

**ORGANISATION DES NATIONS UNIES POUR L'ALIMENTATION
ET L'AGRICULTURE
(FAO)**

**PROJET TCP/SEN/0053
APPUI A LA LUTTE ANTI-AVIAIRE**

**MANUEL DE
PROTECTION DES CULTURES
CONTRE LES DEGATS D'OISEAUX**

MANIKOWSKI Stanislaw (FAO)

NDIAYE Alioune Badara (FAO)

TRECA Bernard (ORSTOM)

Dakar, décembre 1991

Table des matières

	Page
1 Introduction.....	1
2 Les oiseaux.....	3
2.1 Introduction.....	3
2.2 Caractéristiques d'un oiseau.....	3
2.3 Morphologie.....	3
2.4 Anatomie.....	7
2.5 Nourriture et habitudes alimentaires.....	11
2.6 Cycle annuel.....	11
2.7 Cycle journalier.....	12
2.8 Systématique.....	14
3 Les oiseaux déprédateurs.....	17
4 Dégâts d'oiseaux.....	46
4.1 Identification des dégâts et des oiseaux responsables.....	46
4.2 Détermination de l'espèce responsable des dégâts.....	47
4.3 Populations responsables de dégâts.....	48
4.4 Choix des parcelles par les oiseaux.....	49
4.5 Importance économique des oiseaux nuisibles.....	50
5 Méthodes d'évaluation des dégâts d'oiseaux.....	55
5.1 Méthodes précises d'évaluation des dégâts.....	55
5.1.1 Sélection des parcelles.....	56
5.1.2 Nombre de parcelles.....	56
5.1.3 Surface et forme d'une parcelle.....	57
5.1.4 Nombre d'épis examinés et nombre de points de prélèvement par parcelle.....	57
5.1.5 Evaluation des dégâts sur le riz et le blé.....	62
5.1.6 Evaluation des dégâts sur le mil pénicillaire	65
5.1.7 Evaluation des dégâts sur le maïs.....	65
5.1.8 Evaluation des dégâts sur le sorgho....	66
5.1.9 Dégâts aux semis.....	66
5.1.10 Fruits et légumes.....	67
5.1.11 Les pertes en valeurs absolues.....	67
5.2 Méthodes simplifiées.....	67
5.2.1 Sélection des parcelles.....	67
5.2.2 Choix des points d'échantillonnage.....	68

5.2.3	Evaluation de dégâts dans les champs de riz et de blé.....	68
5.2.4	Evaluation de dégâts dans les champs de mil et de sorgho.....	69
6	Méthodes de réduction des dégâts d'oiseaux.....	72
6.1	Destruction des oiseaux prédateurs.....	72
6.1.1	Traitement aérien de nidifications et de dortoirs d'oiseaux nuisibles grégaires.	72
6.1.2	Traitements terrestres.....	76
6.1.3	Empoisonnement des points d'eau.....	79
6.1.4	Appâts empoisonnés.....	79
6.1.5	Empoisonnement de grains sur pied.....	79
6.1.6	Perches toxiques.....	80
6.1.7	Explosifs.....	80
6.1.8	Tir au fusil.....	80
6.1.9	Destruction manuelle des nids.....	80
6.1.10	Captures aux filets japonais.....	81
6.1.11	Piégeage.....	81
6.2	Protection directe des cultures.....	82
6.2.1	Gardiennage.....	82
6.2.2	Epouvantails.....	83
6.2.3	Signaux acoustiques.....	84
6.2.4	Protection par filets.....	85
6.2.5	Répulsifs.....	85
6.3.6	Produits chimiques effarouchants.....	86
6.3	Méthodes agronomiques.....	86
6.3.1	Calendrier culturel.....	86
6.3.2	Variétés résistantes.....	87
6.3.3	Procédés agronomiques.....	87
6.4	Méthodes environnementales.....	88
6.4.1	Modification des habitats.....	88
6.4.2	Introduction des oiseaux prédateurs....	88
6.4.3	Changement des cultures.....	88
7	Choix des méthodes de limitation des dégâts d'oiseaux granivores.....	89
7.1	Oiseaux grégaires. Dégâts autour des dortoirs ou des nidifications.....	89
7.2	Oiseaux solitaires, territoriaux ou vivants par petits groupes dispersés sur toute la zone...	92
7.3	Les oiseaux des terres non cultivées attirés par les cultures.....	93

7.4	Cas particuliers.....	93
8	Organisation de la lutte antiaviaire.....	96
8.1	Unité-type de Lutte Antiaviaire (ULA).....	100
8.1.1	Direction (DULA).....	100
8.1.2	Bases opérationnelles.....	102
8.1.3	Volets spécifiques de la lutte antiaviaire	104
8.1.4	Equipes.....	108
8.2	Unité de Lutte Antiaviaire au Sénégal.....	117
8.2.1	Introduction.....	117
8.2.2	Structure.....	117
8.2.3	Limitation en lutte antiaviaire.....	118
8.2.4	Collaboration nationale	118
8.2.5	Partenaires internationaux.....	119
Annexe I	Matériel de bureau.....	120
Annexe II	Matériel de communication.....	120
Annexe III	Voiture tout terrain.....	121
Annexe IV	Matériel de prospection.....	122
Annexe V	Matériel de traitement terrestre.....	123
Annexe VI	Matériel de balisage.....	123
Annexe VII	Matériel météorologique.....	123
Annexe VIII	Matériel individuel de camping.....	124
Annexe IX	Matériel individuel de protection.....	124
Annexe X	Matériel de décontamination.....	125
Annexe XI	Matériel de campement de la base temporaire	126
Annexe XII	Matériel de démonstration de méthodes de la protection directe des cultures.....	127
Annexe XIII	Matériel de laboratoire.....	128
Annexe XIV	Matériel de formation.....	129
9	Effets de la lutte sur les oiseaux non-cibles.....	130
9.1	Lutte chimique.....	130
9.2	Lutte avec des explosifs.....	130
9.3	Déménagement des dortoirs par brûlage des sites..	130
9.4	Empoisonnement de points d'eau, naturels ou artificiels.....	131
9.5	Stands de pompage.....	131

1 INTRODUCTION

De nombreuses espèces d'oiseaux vivent en Afrique (625 recensées au Sénégal). Certaines d'entre elles sont insectivores et peuvent rendre ainsi de grands services à l'agriculture en débarrassant les cultures de parasites de toutes sortes. D'autres sont granivores et se nourrissent traditionnellement de graines de graminées sauvages si abondantes dans les savanes africaines.

L'homme a développé des cultures qui peuvent aussi attirer ces oiseaux granivores. Ainsi, quand ceux-ci mangent les grains que l'homme cultive, il y a concurrence et si les pertes sont importantes, on dit que ces espèces d'oiseaux commettent des dégâts aux cultures. Une espèce responsable de dégâts est qualifiée de déprédatrice. Il faut remarquer qu'on ne parle plus d'espèce nuisible comme on le faisait autrefois, car d'une part toute espèce a sa place et son rôle dans l'écosystème, et que d'autre part une espèce n'est jamais totalement nuisible (à l'homme). Même le travailleur à bec rouge, aussi appelé "mange-mil" ou quéléa d'après son nom latin *Quelea quelea*, et qui est le principal prédateur des cultures céréalières en Afrique, ne consomme pas que de grains cultivés. Une large proportion des populations de quéléas se nourrissent de graines sauvages dans les savanes sahéliennes. Ceux qui visitent les champs consomment les grains de céréales cultivées et les graines sauvages. Il n'existe pas un seul quéléa qui se nourrisse exclusivement de grains cultivés. D'ailleurs, lors de la reproduction, le quéléa nourrit ses jeunes avec des insectes. Il serait alors plutôt utile.

Quoi qu'il en soit, l'homme ayant modifié l'environnement naturel, ne serait-ce que par l'extension des cultures, a modifié le mode de vie d'un certain nombre d'espèces d'oiseaux. Certaines qui souffraient d'une forte mortalité naturelle en fin de saison sèche trouvent maintenant dans les cultures de quoi survivre et se multiplier de plus en plus. D'autres sont attirés par les cultures et s'y installent pour toute la saison. Les diverses méthodes de protection des cultures ont pour objectif premier de remettre les oiseaux prédateurs à leur place. Encore faut-il connaître la nature du problème, savoir déterminer sans erreur les espèces responsables des dégâts, connaître leur comportement et les moments où elles sont les plus dangereuses pour les cultures, déterminer avec précision le niveau des dégâts, savoir utiliser les différentes méthodes de protection des champs pour choisir celle qui convient le mieux à la situation. Dans les cas les plus graves, il faut pouvoir décider en toute connaissance de cause s'il est nécessaire d'entreprendre une campagne de lutte contre les espèces déprédatrices, l'exécuter au moindre coût et avec le maximum de chances de succès. Si l'on décide d'utiliser les avicides contre les oiseaux, il faut par-dessus tout limiter les effets néfastes des traitements chimiques sur l'environnement en général, sur les espèces non-cible en particulier.

Comme on peut s'en douter à la lecture de ces quelques lignes, le problème de protection des cultures contre les oiseaux granivores n'est pas simple. L'objet de ce manuel est donc de fournir à tous ceux qui peuvent être confrontés à des problèmes d'oiseaux des notions qui leur sont indispensables pour savoir comment protéger leurs champs. Le lecteur n'y trouvera pas cependant de réponse toute prête, car les méthodes de protection des champs que nous conseillons, doivent être adaptées à chaque cas en tenant compte des conditions du milieu. Mais les connaissances que le lecteur peut acquérir en lisant cet ouvrage lui seront nécessaires pour pouvoir adapter l'une ou l'autre des méthodes décrites aux conditions de sa zone.

Toute forme de protection des cultures a un certain prix. Les coûts du gardiennage ou de l'installation d'épouvantails peuvent être évalués. On peut connaître le prix d'achat et de fonctionnement

d'un matériel d'effarouchement. Le prix de revient d'une opération de lutte peut également être évalué en tenant compte du personnel, des produits chimiques, des véhicules, des aéronefs. Par contre, il est plus difficile d'évaluer avec précision les pertes de récoltes avant qu'elles ne se produisent. Seule l'expérience des années passées peut aider à connaître la part de récolte qu'un ensemble de mesures de protection des champs peut sauvegarder. Dans tous les cas, la protection des cultures contre les déprédations des oiseaux granivores ne devrait jamais coûter plus cher que la valeur marchande de ce qui doit être sauvegardé. Bien souvent des aménagements judicieux, qui tiennent compte des problèmes d'oiseaux dès l'élaboration du plan initial, l'emploi de bons procédés culturaux et un calendrier basé sur les dates de présence et d'absence des oiseaux suffisent à réduire de façon remarquable le niveau des dégâts.

On oublie trop souvent ces méthodes simples et peu onéreuses pour ne penser qu'à une guerre visant une destruction systématique des populations d'oiseaux, sans même se soucier de tous les effets sur l'environnement. Parfois même, la lutte a été entreprise contre des espèces qui ne commettaient pas de dégâts, mais qui avaient eu le seul tort de fréquenter les champs cultivés. La lutte chimique ne devra être envisagée que lorsque toutes les autres méthodes se seront révélées inopérantes. Les difficultés et les dangers de ce procédé de lutte nécessitent un personnel très bien formé et une organisation minutieuse. C'est pourquoi seul un service spécialisé peut être autorisé à utiliser de telles méthodes de lutte, pour éviter toute "bavure" préjudiciable à l'environnement naturel, le bétail ou même les hommes. La constitution et le fonctionnement d'une Unité de Lutte Antiaviaire type a été décrite en prenant l'exemple du Sénégal.

Les pays sahéliens visent tous à atteindre rapidement l'autosuffisance alimentaire et il leur faut donc d'une part augmenter les productions de céréales, mais d'autre part sauvegarder ce qui est produit. En ce qui concerne la limitation des pertes dues aux oiseaux, ce but ne sera réellement atteint que si toutes les parties prenantes, à savoir : décideurs, aménageurs et agriculteurs appréhendent mieux les caractéristiques comportementales et écologiques des oiseaux. Ce manuel fournit des informations de base qui leur permettront d'une part de dissuader ou d'éliminer les oiseaux qui endommagent les cultures et d'autre part de réduire l'attraction exercée par les champs cultivés sur les oiseaux déprédateurs et réduire les pertes qui leur sont imputables. Tout n'est pas encore connu dans ce domaine et des investigations sur d'autres types de méthodes de protection sont en cours d'essai, méthodes beaucoup plus respectueuses de l'environnement. Nous terminerons donc ce manuel en évoquant les perspectives d'avenir privilégiant dans une large mesure la lutte biologique (et non plus chimique), les méthodes agronomiques et environnementales.

2 LES OISEAUX

2.1 Introduction

Par rapport aux autres vertébrés, les oiseaux ont des caractéristiques spéciales qui conditionnent leur façon de vivre, de se nourrir et de se reproduire. Nous étudierons brièvement ici quelques unes de ces caractéristiques et décrirons leurs comportements afin de mieux connaître leurs exigences et leurs préférences.

2.2 Caractéristiques d'un oiseau

Un oiseau est un vertébré tétrapode (à 4 membres), dont le corps est soutenu par un squelette organisé autour d'une colonne vertébrale. C'est un animal à sang chaud, c'est à dire capable, comme les mammifères, de réguler sa température interne en utilisant l'énergie fournie par les aliments. L'oiseau a donc besoin d'absorber beaucoup de nourriture afin de disposer d'une énergie suffisante pour maintenir constante la température de son corps aussi bien dans un environnement trop chaud que trop froid. On note encore que son corps est recouvert de plumes, ses membres antérieurs sont transformés en ailes qui lui permettent de voler, ses membres postérieurs en pattes et que sa tête est munie d'un bec corné dépourvu de dents. Enfin un oiseau pond des oeufs recouverts d'une coquille calcaire.

Dans le monde, il existe de très nombreuses espèces d'oiseaux, très différentes de taille, forme, couleur et ayant colonisé une variété impressionnante d'habitats allant de l'océan au désert en passant par la forêt tropicale et les étendues glacées. Pourtant, malgré des différences apparentes très nettes (un vautour ne ressemble pas beaucoup à un quéléa), tous les oiseaux ont de nombreux points communs. Ceci est dû au fait que l'évolution, chez les oiseaux, s'effectue, depuis des temps immémoriaux, dans une seule direction : l'adaptation au vol, ce qui implique puissance et légèreté.

Dans leur aptitude au vol, le poids des oiseaux est sévèrement réduit, notamment celui de leur squelette, par une fusion de certains os, par la pneumatisation ou l'évidement d'autres. Pour pouvoir voler, les oiseaux ont aussi bénéficié de la plume, légère et de haute résistance. Les muscles des ailes se sont développés jusqu'à atteindre environ la moitié du poids du corps, et un certain nombre d'organes internes comme le système uro-génital, le système nerveux ou sensoriel et le système digestif ont subi également des adaptations au vol. Enfin, le corps a pris une forme aérodynamique et les différents organes sont répartis de façon équilibrée.

2.3 Morphologie

Les principales parties du corps d'un oiseau sont représentées sur la figure 1.

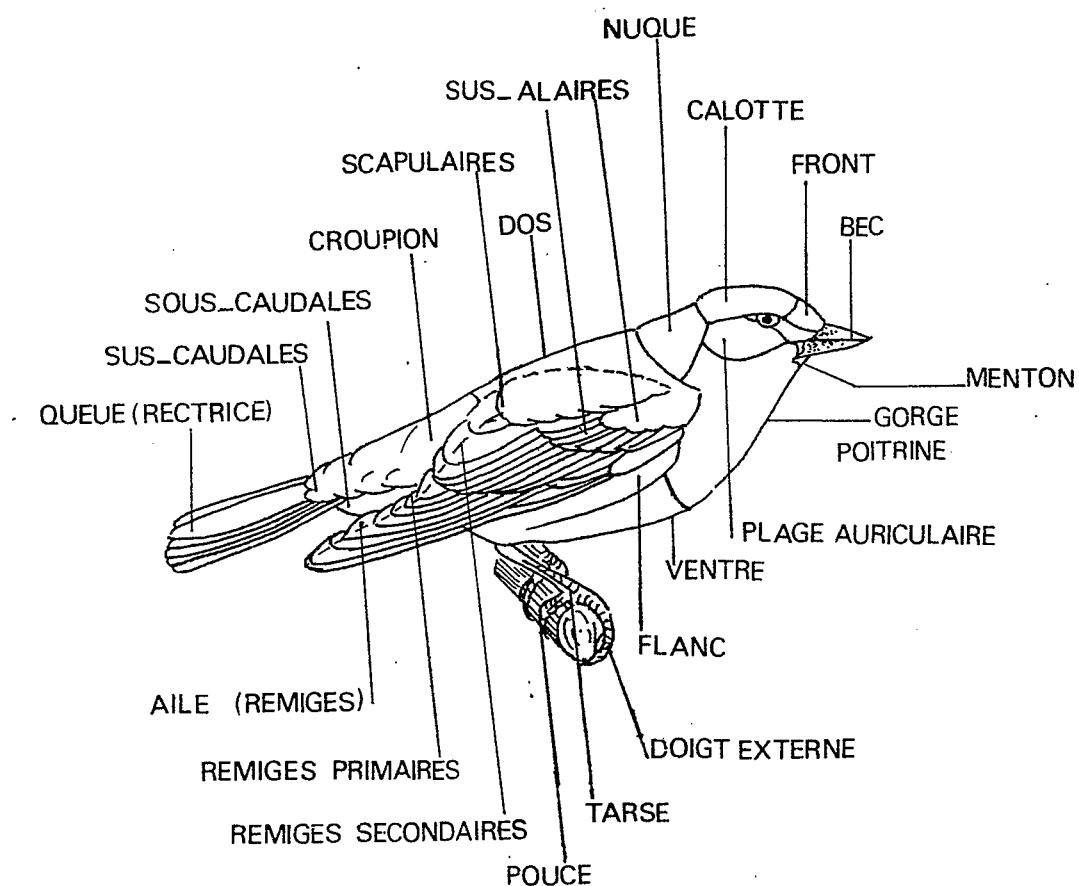


Fig. 1. Principales parties du corps d'un oiseau

Les oiseaux ont une peau faite de deux couches : l'épiderme externe et le derme interne. Le derme contient des muscles, des nerfs et des vaisseaux sanguins, ainsi que le logement des plumes. La peau des oiseaux est plus fine que celle des mammifères et peut stocker une grande quantité de graisse qui sert d'isolant pour les oiseaux aquatiques et de réserve d'énergie pour les migrateurs.

Au-dessus du croupion, nombre d'oiseaux ont une glande cutanée importante, la glande uropygienne qui sécrète une substance huileuse dont l'oiseau enduit son plumage et qui a un rôle dans l'imperméabilisation de celui-ci.

La plupart des oiseaux, mais pas tous, ont tarsi et doigts sans plumes, mais recouverts d'écailles qui se renouvellent à mesure qu'elles s'usent. Le bout des orteils est recouvert par un ongle qui sert à gratter le sol, creuser, se battre ou entretenir le plumage.

Le bec, formé d'une couche cornée produite par le derme et appliquée sur la mandibule, peut être extrêmement variable dans sa forme et sa taille. En principe, le bec est adapté à la nourriture recherchée par l'oiseau : les oiseaux granivores qui décortiquent les graines ont un bec dur et conique, les canards qui filtrent la vase un bec plat et avec des lamelles, les insectivores un bec fin et allongé.

On distingue plusieurs types de plumes dont nous ne citerons que deux :

- les plumes de contour (les "grandes plumes"),
- le duvet.

La plume de contour est constituée (Fig. 2) d'un rachis à la base duquel un petit orifice fournissait le flux sanguin nourricier à la plume en formation. Une fois la croissance achevée, la circulation du sang cesse dans le rachis et la plume devient un élément mort. Le rachis divise la plume en deux vexilles, interne et externe, dont la souplesse et la résistance sont dues au réseau de barbes et barbules qui les composent. Les grandes plumes comme les rémiges servent au vol. Elles ne sont pas totalement rigides. Les plumes de contour protègent aussi de la pluie ou constituent un revêtement imperméable chez les oiseaux aquatiques.

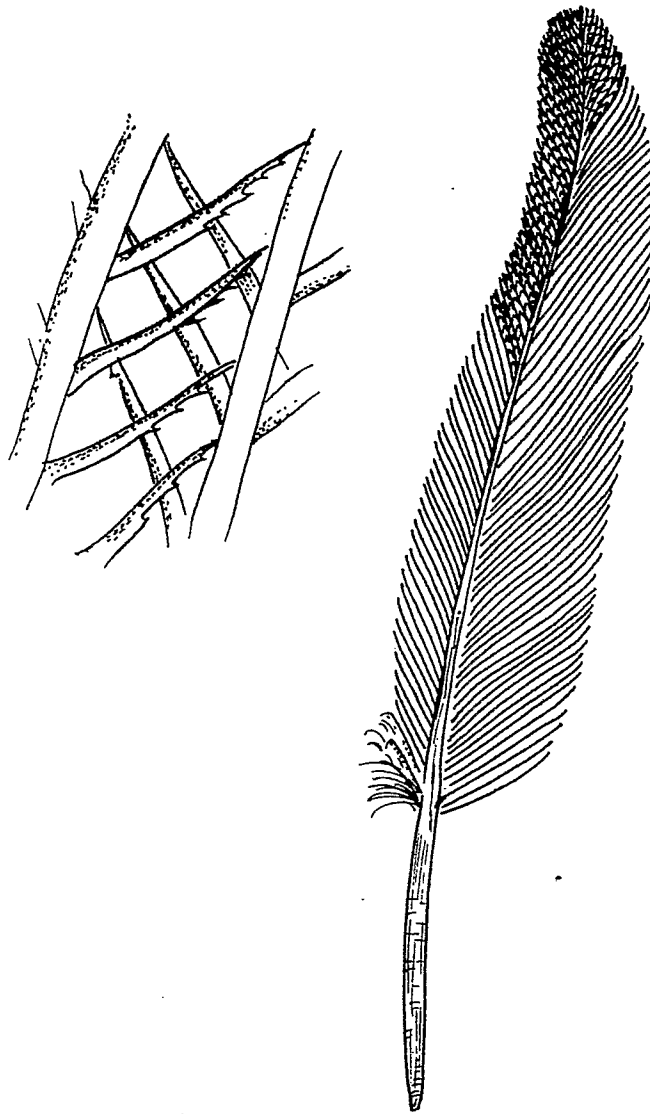


Fig. 2. Schéma d'une plume de contour

Le duvet est constitué de plumes du même modèle général que les plumes de contour, mais les barbules du duvet ne peuvent s'accrocher entre elles. Situé sous les grandes plumes, le duvet sert d'isolant thermique. Les oiseaux passent beaucoup de temps à nettoyer et à arranger leur plumage qui est fragile : ils le lisse avec le bec, prennent des bains d'eau ou de poussière.

Les oiseaux sont beaucoup plus colorés que les mammifères. La couleur de la peau est de type pigmentaire, mais la couleur des plumes est due soit à un pigment incorporé à celles-ci lors de leur croissance soit à leur structure même, la lumière étant réfléchi et décomposée sur la surface de la plume. Avant tout, les couleurs sont utilisées pour se cacher, pour se reconnaître, pour la parade et pour les autres activités sociales.

2.4 Anatomie

Les oiseaux, qui descendent des reptiles, ont dû adapter leur corps afin de pouvoir voler, principalement par un raccourcissement de la longueur qui ramène le poids sur les pattes et sous les ailes, et par le développement des muscles des membres antérieurs. Ces muscles puissants nécessitent des attaches robustes, placées ventralement sur un sternum qui développe parfois une sorte de quille, le bréchet, situé aussi près que possible du centre de gravité.

L'économie de poids, si importante pour le vol, a été réalisée par la fusion ou l'élimination de certains os et la pneumatisation d'autres. Les os pneumatisés sont remplis d'air au lieu de moelle. Cette pneumatisation s'effectue progressivement lorsque l'oiseau grandit.

Un animal adapté au vol doit avoir une bonne vue, une bonne coordination motrice et des réactions instantanées, donc avoir des yeux et un cerveau développés. Les yeux de la plupart des oiseaux sont grands, le cerveau est refoulé vers le haut et vers l'arrière. L'allègement de la tête est dû à la réduction des lobes olfactifs et au remplacement des mâchoires et des dents par un bec corné.

Les membres antérieurs transformés en ailes ne pouvant plus servir aux diverses manipulations, celles-ci sont assurées par la tête et le bec. Afin de donner plus de liberté de mouvement à l'ensemble bec-tête, l'articulation du crâne sur la colonne vertébrale se fait par un seul condyle. La mandibule inférieure et souvent aussi la supérieure sont articulés.

La colonne vertébrale est divisée en 5 régions : cervicale (où les vertèbres sont très mobiles), thoracique (vertèbres soudées en un os dorsal qui porte les côtes), lombaire (dos), sacrée ou hanches (la soudure de vertèbres de ces deux régions formant le bassin) et caudale (queue).

Les os des membres antérieurs (ailes) ont subi des élargissements pour la fixation des muscles puissants qui assurent les battements d'ailes. Les os de la main, carpe et métacarpe, devenus sans intérêt, se sont réduits et soudés. Au niveau des membres inférieurs (pattes), la ceinture pelvienne a subi aussi certaines modifications, mais c'est surtout la cheville qui montre les changements les plus grands : certains os tarsaux ont fusionné avec la base du tibia pour donner le tibio-tarse. Les os restant se sont joints à 3 métatarses pour donner le tarso-métatarse que l'on appelle souvent le tarse. Les doigts sont au nombre de 2, 3 ou 4. Le pouce peut être dirigé vers l'avant ou vers l'arrière selon les espèces.

Les principaux muscles du vol sont : l'énorme pectoral qui abaisse l'aile et le supracoracoïde qui la relève. Ces deux muscles sont situés ventralement et s'attachent sur le sternum. La musculature du squelette axial est surtout localisée dans la tête, le cou et le croupion. Enfin, sur tout le corps, on trouve des muscles peauciers dont le rôle est de mouvoir les plumes.

Les muscles du squelette peuvent être rouges ou pâles, selon les espèces. Les muscles pâles, parfois dits "blancs", ne peuvent fournir qu'un vol court (pour la fuite) alors que les muscles rouges permettent de voler sur de longues distances.

Le cerveau des oiseaux est constitué de deux hémisphères sans sillons (lisses) et d'un cervelet. Si les lobes olfactifs sont très petits, indiquant un odorat médiocre, les lobes optiques et leurs centres de coordination sont, par contre, très développés. Le corps strié, très gros, situé à la base des hémisphères est le centre des activités instinctives et de la coordination des sensations. Le cortex, la couche externe des hémisphères, qui permet une grande capacité d'apprentissage chez les mammifères, est mince chez les oiseaux. C'est pourquoi le comportement de ceux-ci est surtout mécanique, stéréotypé et instinctif. Le cerveau se termine par le bulbe rachidien, situé sous le cervelet et se prolonge par la moelle épinière qui occupe toute la longueur de la colonne vertébrale et des nerfs.

Les oiseaux ont les mêmes organes des sens que les autres vertébrés, mais développés différemment.

Le toucher. Les terminaisons sensorielles sont plus nombreuses dans les régions dépourvues de plumes et on trouve des corpuscules situés dans la langue, sur le bec et sur les parties nues du corps.

Le goût. Les récepteurs du goût sont peu nombreux ; ce sens est donc peu développé chez l'oiseau.

L'odorat. Le sens de l'odorat est faible chez les oiseaux car ils ont des lobes olfactifs peu développés.

L'ouïe. L'oreille est constituée de trois parties : l'oreille externe, tube qui conduit les vibrations sonores jusqu'au tympan, l'oreille moyenne où un osselet assure le relais des ondes sonores et l'oreille interne qui est le récepteur sensoriel.

La vue. C'est l'organe des sens qui renseigne le plus l'oiseau sur le monde extérieur. Les yeux sont très volumineux et leur perfection provient du fait que les cellules réceptrices situées sur la rétine sont plus nombreuses que chez les autres vertébrés. La position des yeux sur la tête montre une étroite adaptation avec les habitudes de l'oiseau.

Le système digestif commence par le bec qui a pour fonction de saisir, décortiquer ou tuer la proie ou la nourriture. Sa forme est adaptée, en général, au régime alimentaire de l'oiseau : crochet à bords coupants chez les rapaces, dur et conique chez les granivores, long et fin chez les limicoles, plat et à lamelles chez les canards. La langue qui se trouve à l'intérieur du bec, est généralement petite. Elle peut être musculeuse chez les espèces qui manipulent la nourriture comme les perroquets ou réduite chez celles qui avalent leurs proies entières.

La nourriture saisie par le bec est acheminée à l'estomac par l'oesophage. Chez de nombreuses espèces, surtout les granivores, l'oesophage s'élargit en un jabot qui constitue un réservoir de nourriture. L'estomac glandulaire, où commence la digestion, est suivi d'un estomac musculueux, le gésier, où s'effectue l'essentiel du concassage avec l'aide de petits cailloux que l'oiseau avale et qui suppléent donc à l'absence de dents.

Chez les oiseaux, le principal organe de la digestion n'est pas l'estomac mais l'intestin. Chez les granivores, il est plus long que chez les insectivores. Y aboutissent les canaux provenant du foie et du pancréas. L'intestin se termine par le cloaque où débouchent aussi les uretères et les conduits génitaux. Sur la face dorsale se trouve la Bourse de Fabricius, sorte de poche lymphatique qui disparaît à l'âge adulte.

Le système circulatoire des oiseaux est composé d'un système lymphatique peu développé et d'un système sanguin. Le coeur des oiseaux est gros et bat vite, à cause des contraintes imposées par un métabolisme élevé. Une artère part du coeur et se vascularise dans les poumons où le sang va se réoxygéner. Un autre circuit sanguin part du coeur et irrigue l'ensemble du corps. Le sang retourne au coeur par des veines. Il est composé de plasma qui est un liquide dans lequel on trouve principalement de nombreux globules rouges qui assurent les échanges gazeux et des globules blancs pour la défense de l'organisme.

Les oiseaux ont un système de respiration ouvert où l'air circule en continu. En plus des poumons, ils possèdent des sacs aériens, peu vascularisés, qui, en plus de leur rôle de réservoir d'air, peuvent aussi jouer un rôle dans le refroidissement du corps pendant le vol.

L'appareil excréteur des oiseaux est constitué par les reins, de grosse taille, logés derrière les poumons. Les uretères conduisent l'urine au cloaque. Au fur et à mesure qu'elle avance, l'urine se concentre progressivement et se mélange aux matières fécales avec lesquelles elle est évacuée ; elle constitue la partie blanchâtre des excréments de l'oiseau.

L'appareil reproducteur diffère selon le sexe de l'oiseau. Le mâle possède deux testicules situés ventralement et qui recouvrent le sommet des reins (Fig. 3). Ils sont généralement en forme de haricot et leur taille varie selon les saisons (maximale durant la saison de reproduction). De chaque testicule part un canal déférent qui sert aussi de réservoir séminal. La copulation se fait simplement par contact des cloaques. Les testicules produisent aussi des hormones qui déclenchent toutes les activités de parade chez les oiseaux à la période de reproduction.

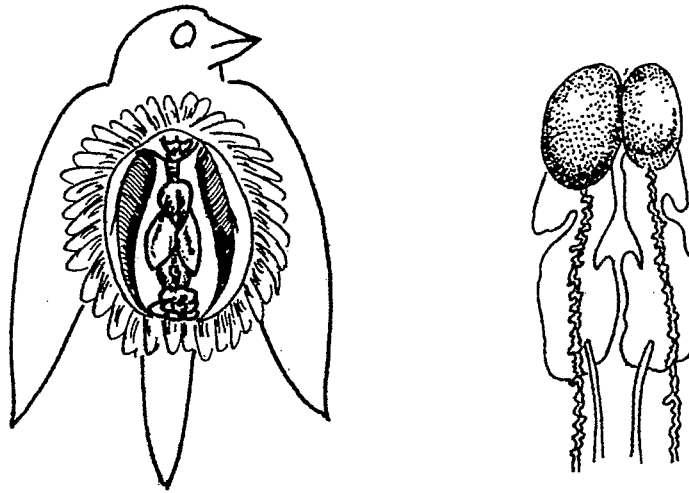


Fig 3 Appareil reproducteur mâle d'un oiseau

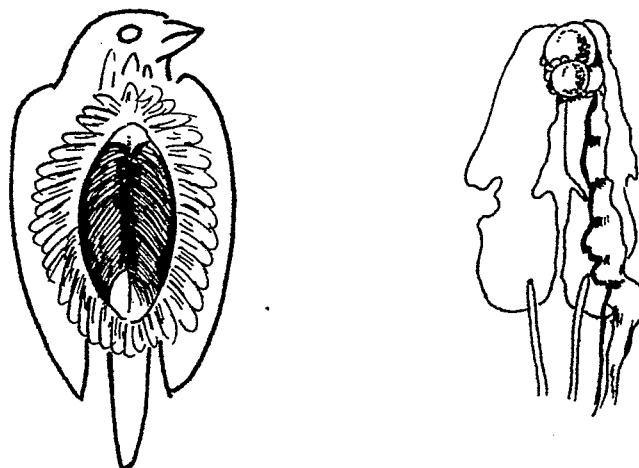


Fig 4 Appareil reproducteur femelle d'un oiseau

La femelle (Fig. 4) possède 2 ovaires, mais en général, seul le gauche est fonctionnel. Celui-ci, tout petit en temps normal, grossit beaucoup à la période de reproduction et rappelle par son aspect une grappe de raisin aux "grains" de différentes taille. Chaque ovule grossit et se transforme en follicule composé du "jaune d'oeuf", en réalité une cellule géante qu'on appelle l'ovocyte, distendue par ses réserves nutritives disposées en couches concentriques successives, et entourée d'un tissu vascularisé. Au moment de l'ovulation, l'ovule tombe dans l'orifice ouvert de l'oviducte qui, chez la femelle sexuellement mûre est un long conduit sinueux où s'effectue la fécondation. L'ovocyte devient alors un oeuf. Au cours de sa progression dans l'oviducte, l'oeuf reçoit les couches d'albumen (le blanc de l'oeuf), les membranes, la coquille et les pigments. En tout, l'oeuf peut passer de 24 à 48 heures dans l'oviducte, selon les espèces. La production d'oeufs représente une dépense d'énergie considérable. Comme les oeufs d'une ponte sont produits à un intervalle d'un jour ou deux, cela signifie que les éléments nutritifs doivent être disponibles rapidement et en quantité.

La maturité sexuelle est atteinte plus ou moins tôt selon les espèces, à partir de 4 mois chez certaines, à un an chez d'autres, parfois beaucoup plus tard. Chez certaines espèces, les tisserins gendarmes par exemple, les mâles ne se reproduisent pas la première année, mais sont capables de construire des ébauches de nids. Les oiseaux sexuellement matures, surtout pendant la période de reproduction, acquièrent des caractères sexuels secondaires : les signes visibles qui permettent de distinguer les sexes, par exemple chez le quéléa le masque noir et le bec rouge du mâle ou le bec jaune de la femelle.

2.5 Nourriture et habitudes alimentaires

On trouve chez les oiseaux toute sorte de régimes alimentaires. Certains sont omnivores, c'est à dire qu'ils peuvent manger un peu de tout, le corbeau par exemple. D'autres sont beaucoup plus spécialisés et sont capables comme le soui-manga de boire le nectar des fleurs ; le pélican ne mange que du poisson, les vautours des charognes. Mais le régime peut aussi varier dans le temps. Les petits oiseaux granivores ne mangent habituellement que des graines, mais pendant la période de reproduction, ils nourrissent leurs jeunes avec des proies animales. A la variété des aliments recherchés par les oiseaux correspond une égale variété de formes de becs. En général, les granivores ont un gros bec conique, les insectivores un bec fin. Ainsi, beaucoup d'oiseaux ont un régime alimentaire bien déterminé. Néanmoins, certaines espèces sont restées assez souples et peuvent faire montre d'opportunisme selon la disponibilité de la nourriture, le chevalier combattant, par exemple, qui se nourrit de grains en Afrique, mais d'insectes et de mollusques en Europe. Lorsque la nourriture à laquelle l'oiseau est adapté vient à manquer quelque part, il peut se déplacer pour aller chercher ailleurs sa pitance

2.6 Cycle annuel

Au cours de l'année, la vie des oiseaux est jalonnée par un certain nombre d'événements : formation du couple, reproduction, mue et migrations.

La formation du couple débute souvent par la parade, lorsque le mâle essaie d'attirer une femelle. Chez le tisserin, le mâle construit un nid, se suspend dessous, tête en bas, et essaie d'attirer une femelle en battant des ailes. Certains oiseaux sont monogames, d'autres polygames.

Lorsqu'un mâle a réussi à intéresser une femelle, la reproduction va commencer. Le couple procède à la construction du nid, quand ce n'est pas déjà fait. Le nid du vanneau est une simple dépression dans le sol. D'autres espèces nichent dans les buissons ou les arbres en construisant une coupe de brindilles et d'herbes et en tapissant l'intérieur de plumes, comme chez l'amarante. D'autres encore, les tisserins par exemple, tissent des nids très élaborés avec des herbes. Certaines espèces comme les merles métalliques profitent de trous ou cavités dans les arbres. Enfin, certaines espèces de coucous ou de veuves sont parasites et pondent leurs oeufs dans les nids d'oiseaux d'autres espèces.

Le nombre d'oeufs varie selon les espèces et les conditions locales, la disponibilité de la nourriture en particulier. Quand les oeufs sont pondus, la femelle, parfois relayée par le mâle chez certaines espèces, va les couvrir. C'est la période d'incubation, suivie de l'éclosion lorsque les poussins brisent la coquille de leur oeuf. Chez beaucoup d'espèces, les poussins naissent nus et aveugles, encore incapables de se nourrir seuls et les parents doivent apporter au nid la nourriture nécessaires aux oisillons. C'est l'élevage des jeunes. Peu à peu, les oisillons vont grandir, se couvrir de plumes et finalement sortir du nid et apprendre à voler et à se nourrir seuls.

Au cours d'un cycle annuel, les oiseaux vont aussi renouveler une ou deux fois leur plumage entier. Les plumes sont en effet fragiles et s'usent peu à peu. Ainsi, à certaines époques, l'oiseau renouvelle son plumage : on appelle cela la mue. Les vieilles plumes tombent et sont remplacées par de nouvelles, selon un ordre bien déterminé et selon les parties du corps. Le schéma le plus commun de mue des rémiges (les grandes plumes des ailes) commence au centre de l'aile et progresse vers les extrémités. Mais, chez les canards par exemple, les rémiges tombent toutes à la fois et ceux-ci doivent attendre quelques semaines pour pouvoir voler à nouveau. Généralement, la mue qui demande de l'énergie pour la fabrication des nouvelles plumes ne se déroule pas en même temps que la reproduction. De nombreuses espèces ont des plumages différents selon les époques de l'année : plumage nuptial, souvent coloré, au moins chez le mâle, avant et pendant la reproduction, plumage d'éclipse souvent plus terne, après.

Enfin, certaines espèces ne demeurent pas dans la même région toute l'année. A une certaine époque, toujours la même chaque année, ces oiseaux effectuent un déplacement qui les conduira sur leurs lieux de reproduction. On appelle cela la migration pré-nuptiale. Ce trajet, lui aussi immuable, est plus ou moins long, selon les espèces. Les sarcelles d'été par exemple migrent en mars-avril jusqu'en Europe ou en Asie, où elles se reproduisent. Après la reproduction, en août-septembre, ces oiseaux vont revenir sur leurs lieux d'hivernage, c'est la migration post-nuptiale.

2.7 Cycle journalier

La vie des oiseaux est aussi jalonnée chaque jour d'un certain nombre d'activités, nécessaires à leur survie et à leur bien-être. Au cours d'un cycle de 24 heures, les oiseaux mangent, boivent, dorment, font leur toilette, et ont aussi des activités sociales comme le chant, la défense du territoire pour certaines espèces solitaires, les rassemblements pour les espèces grégaires.

Habituellement le matin, après le lever du jour, les oiseaux vont commencer à rechercher leur nourriture. Chez les espèces grégaires, les lieux où les oiseaux se nourrissent s'appellent des terrains de gagnage. Pendant que les oiseaux mangent, ils sont plus vulnérables aux prédateurs bien qu'ils passent une partie de leur temps à surveiller les alentours et le ciel. Les oiseaux essaient de remplir leur estomac le plus rapidement possible, c'est pourquoi les terrains de gagnage des espèces grégaires doivent offrir de la

nourriture en abondance. Un groupe d'oiseaux grégaires se nourrit sur un coin de savane ou sur une parcelle cultivée, puis tout le groupe se déplace un peu plus loin, à la recherche d'un site plus favorable, avec beaucoup de nourriture disponible. Par moments, au moins une fois par jour, les oiseaux vont voler jusqu'à un point d'eau, parfois éloigné du terrain de gagnage, pour boire. Souvent ils vont boire aux heures chaudes de la journée et le soir avant le retour au dortoir.

Les oiseaux profitent de ces arrêts près de l'eau pour se baigner, faire leur toilette, entretenir leur plumage qui exige beaucoup de soins. Ensuite, ils se reposent à l'ombre, par exemple dans les branches d'un arbre qui sert de reposoir.

Le soir, les différents petits groupes de retour des terrains de gagnage convergent vers le dortoir où ils vont passer la nuit et dormir. Chez les canards, le rythme est inversé, car ils mangent la nuit et se reposent la journée sur des plans d'eau appelés remises. Les mouvements en masse pour retourner au dortoir (ou à la remise) et pour aller du dortoir (ou de la remise) vers les terrains de gagnage s'appellent les passées.

Chez les oiseaux solitaires qui ne sont pas des espèces déprédatrices habituellement, de tels mouvements n'ont pas lieu. Souvent le mâle défend un territoire dans lequel il va vivre, manger, boire, se nourrir, faire sa toilette.

2.8 Systématique

On distingue chez les oiseaux 3 sous-classes :

- les oiseaux terrestres incapables de voler, les **Ratites** (autruche par exemple),
- les oiseaux marins incapables de voler, les **Impennes**, dont le pingouin est un représentant,
- et enfin les **Carinates** qui regroupent tous les autres oiseaux vivants et qui sont divisés en un certain nombre d'**ordres** dont 13 que nous citons ci-dessous ont une importance économique particulière, soit comme déprédateurs des plantes cultivées, soit comme spécialement bénéfiques pour l'Homme.

Ordre des Ciconiiformes (hérons et cigognes). Ce sont des oiseaux inféodés à l'eau, mais incapables de nager. Ils ont de longues pattes, un long bec et un long cou. Beaucoup d'espèces sont utiles pour l'homme, quelques unes peuvent commettre des dégâts. Parmi les espèces bénéfiques pour l'homme, citons les cigognes blanches *Ciconia ciconia* qui mangent des criquets, le héron mélanocéphale *Ardea melanocephala* qui détruit les rongeurs, le héron garde-boeufs *Bubulcus ibis* qui se nourrit de criquets et de sauteriaux et que l'on a vu détruire une colonie de quéléas.

Ordre des Ansériformes (canards et oies). Ce sont des oiseaux d'eau avec un bec plat et des pattes palmées. Beaucoup se nourrissent de graines et de jeunes plantes aquatiques et lorsqu'ils recherchent leur nourriture dans les rizières, ils peuvent parfois commettre des déprédations importantes. Ce sont par exemple le dendrocygne veuf *Dendrocygna viduata* ou le canard armé *Plectropterus gambensis*. L'homme a réussi à domestiquer certaines espèces et pratique la chasse des espèces sauvages qui sont très bonnes à manger.

Ordre des Falconiformes (vautours, aigles et faucons). Ce sont des oiseaux avec un bec crochu et pour les faucons des ailes pointues. Citons le faucon à cou roux *Falco chicquera*, l'autour chanteur *Melierax metabates* ou l'autour gabar *Melierax gabar*. Ces oiseaux rapaces ou charognards aident l'homme à se débarrasser des cadavres d'animaux et des rongeurs ou des petits oiseaux granivores. Ils doivent absolument être protégés.

Ordre des Galliformes (poules et pintades). Ces espèces ont une allure générale de poulet. L'homme en a domestiqué un certain nombre. Les pintades *Numida meleagris* peuvent, lorsqu'elles sont nombreuses poser des problèmes dans les cultures.

Ordre des Gruiformes (grues et outardes). Les grues, *Balearica pavonina* par exemple, ressemblent aux hérons par leurs longues pattes et leur long cou, mais ont un bec beaucoup plus petit. Elles peuvent se nourrir dans les champs et parfois y manger des grains, mais elles sont aussi utiles à l'homme en mangeant beaucoup de criquets. Les outardes ont des pattes plus petites et ne sont pas déprédatrices.

Ordre des Charadriiformes (mouettes, sternes et limicoles). C'est encore un groupe d'oiseaux très inféodés à l'eau. Les mouettes et les sternes sont très blanches de plumage. En Afrique, elles ne sont jamais déprédatrices des cultures. Les limicoles sont de petits échassiers à longues pattes, de couleur brune, communs sur les bords de rivières, les lacs et les cultures irriguées. Migrateurs paléarctiques, ils ne sont présents que durant l'hiver européen. Seul le chevalier combattant *Philomachus pugnax*, espèce grégaire et granivore, peut parfois causer des dégâts aux semis de riz. La barge à queue noire *Limosa limosa* peut aussi se nourrir sur les semis, mais ses faibles effectifs ne la rendent pas très dangereuse habituellement.

Ordre des Colombiformes (pigeons et tourterelles). De taille moyenne et à pattes courtes, les oiseaux de cet ordre vivent dans les arbres, mais se nourrissent souvent au sol. Plusieurs espèces sont connues pour se nourrir de grains de riz, sorgho ou petit mil, mais elles peuvent aussi être utiles à l'homme en mangeant de nombreuses graines d'herbes adventices.

Ordre des Psittaciformes (perroquets et perruches). Le bec crochu et la couleur généralement verte de ces oiseaux permettent de les identifier facilement. Ils peuvent causer des dégâts à certaines cultures ou aux fruits qu'ils consomment.

Ordre des Cuculiformes (touracos et coucous). Les coucous sont des oiseaux furtifs qui pondent leurs oeufs dans les nids d'autres espèces auxquels ils "confient" même l'élevage de leurs jeunes. Très utile à l'homme, ils mangent de nombreuses chenilles qui sont souvent des parasites des cultures. Les touracos, frugivores, peuvent endommager les goyaves. Ils ressemblent aux coucous mais sont beaucoup plus voyants.

Ordre des Strigiformes (chouettes et hiboux). Ce sont des rapaces nocturnes qui chassent les petits rongeurs la nuit et sont ainsi très utiles à l'homme. Certains se nourrissent également d'insectes, voire de petits oiseaux.

Ordre des Coliiformes (coliou). Ressemblant un peu à une perruche mais de couleur grise ou brunâtre, ces oiseaux ont une longue queue et se déplacent en petits groupes de 5 à 10 individus. Végétariens, ils peuvent causer des dégâts aux semis, aux tomates dans les jardins et aux fruits. Mais dans les grandes cultures, leurs attaques ne se remarquent presque pas puisqu'ils sont toujours en petits nombres.

Ordre des Coraciiformes (rolliers, martin-pêcheurs, guépiers et calaos). Habituellement très colorés, les nombreuses espèces de ce groupe ont un bec très voyant et bien adapté à la nourriture que chaque espèce recherche. Seuls les calaos, gros et avec un bec énorme peuvent parfois causer des pertes importantes sur certaines cultures.

Ordre des Passeriformes (oiseaux percheurs). Cet ordre contient la plupart des espèces déprédatrices des cultures. De taille petite à moyenne, assez ronds avec pattes, bec et queue de taille moyenne, ce sont souvent de bons chanteurs. Parmi les familles de cet ordre, 6 ont une importance économique :

Alaudidés (alouettes). Oiseaux bruns ou grisâtres, se nourrissant à terre, avec un bec fin plus ou moins incurvé, on les trouve dans les terrains dégagés (cultures en particulier) où ils se nourrissent d'insectes et de petites graines, pouvant parfois devenir déprédatrices.

Pycnonotidés (bulbuls). Plus gros qu'un moineau, ce sont des oiseaux bruns à tête sombre, souvent plus clairs dessous. Recherchant les fruits, ils peuvent endommager les goyaves, les mangues, les dattes, les figues, les papayes, les raisins et les pommes cannelles.

Carduelidés (canaris, serins et espèces voisines). De petite taille, avec souvent du jaune dans le plumage, beaucoup sont d'excellents chanteurs qui en font des oiseaux de cage. On ne les considère habituellement pas comme des déprédateurs.

Estrildidés (amarantes et espèces voisines). Ce sont de très petits oiseaux aux couleurs brillantes qui peuvent causer quelques dégâts lorsqu'ils fréquentent les champs de riz.

Plocéidés (tisserins). Cette famille contient le plus grand nombre de déprédateurs des cultures. La plupart se nourrissent de graines. Les tisserins qui tissent des nids très élaborés, sont ternes en plumage d'éclipse, mais à la saison de reproduction les mâles prennent un plumage nuptial avec beaucoup de jaune ou de rouge. Ils sont grégaires et c'est la raison pour laquelle ils peuvent être dangereux pour les cultures. Le travailleur à bec rouge, *Quelea quelea*, souvent surnommé "quéléa" ou "mange-mil" peut former des bandes pratiquement impossibles à compter ressemblant à de la fumée dans le ciel ; les branches des arbres sur lesquels des milliers d'individus vont se percher peuvent parfois se briser sous leur poids. Lorsque ces oiseaux vont se nourrir dans les champs de céréales, ils commettent des dégâts très importants. D'autres espèces de la même famille attaquent aussi les cultures, mais les pertes qu'elles occasionnent sont moins élevées. Elles peuvent cependant être suffisamment importantes localement pour que le terme de déprédateurs leur soit appliqué. Citons parmi d'autres le tisserin gendarme *Ploceus cucullatus*, le moineau doré *Passer luteus* ou le tisserin à tête noire *Ploceus melanocephalus*.

Sturnidés (merles métalliques). Oiseaux grégaires deux fois la taille d'un quéléa, ils ont souvent une couleur bleu métallique. Ils mangent des insectes, mais aussi des fruits et parfois des grains. Dans l'ensemble, cependant, la famille est plutôt utile à l'homme.

Corvidés (corbeaux). Ce sont les plus gros des passereaux. Souvent noirs ou noirs et blancs, ils peuvent comme le corbeau pie *Corvus albus* gratter le sol à la recherche de graines d'arachides, de coton, de sorgho, de maïs et autres, après les semis. En contrepartie, ils mangent aussi un certain nombre d'insectes.

3 LES OISEAUX DEPREDATEURS

Nombreux sont les oiseaux qui fréquentent les champs cultivés pour y chercher leur nourriture. Pourtant, il ne faudrait pas accuser tous les oiseaux qui viennent dans un champ d'y commettre des dégâts. Au contraire, beaucoup d'entre eux apportent aux agriculteurs une aide en détruisant, par exemple, des insectes ravageurs des cultures. Même l'ennemi public n° 1 en Afrique, le quéléa nourrit ses poussins avec des insectes.

Il est certain que les oiseaux, surtout les granivores, peuvent facilement entrer en compétition avec l'homme et ingérer de la nourriture que l'homme se réservait. Les paysans acceptent habituellement un certain pourcentage de pertes lorsque celui-ci reste faible, de la même façon qu'il est inévitable que des grains tombent sur le sol au moment de la récolte et soient perdus pour le cultivateur. D'ailleurs, la protection des champs a un prix qu'il faut acquitter, et il ne faudrait pas qu'elle coûte plus cher que la valeur de ce qu'elle peut permettre de sauver. Lorsqu'un certain seuil de pertes dues aux oiseaux risque d'être dépassé, il y a lieu de réagir et de prévoir des méthodes de protection des champs ou de lutte contre les espèces déprédatrices.

Afin que la lutte ou la protection des champs soient rationnellement menées, il est important de connaître les caractéristiques des espèces responsables des pertes. Ce chapitre contient donc des descriptions des principaux oiseaux qui endommagent les cultures dans les parties sahélienne et soudanienne de l'Afrique de l'Ouest (dessins dans le manuel annexe). Les espèces regroupées en familles sont rangées par ordre systématique et non pas selon l'importance des déprédations qu'elles peuvent commettre. Après le nom de chaque famille se trouve une brève description des traits caractéristiques des oiseaux qui y appartiennent.

La description de l'espèce commence par le nom latin suivi par le nom ou l'abréviation du nom de celui qui l'a identifiée et décrite le premier, puis on indique les noms en français et en anglais.

Sous le paragraphe **Identification**, on trouve une brève description de l'aspect physique des oiseaux. Puis, on indique la **Répartition** de l'espèce en Afrique de l'Ouest, décrit brièvement son **Comportement** en mentionnant seulement ce qui se rapporte aux éventuels dégâts. Le paragraphe suivant, **Importance économique**, détaille le type de dégâts occasionnés aux cultures et son importance. Finalement, dans la partie **Méthodes de protection** nous avons décrit les moyens de limiter les dégâts sur les cultures.

Nous allons également citer un certain nombre d'autres espèces qui peuvent, parfois ou dans certaines régions, détruire des cultures. La liste n'est pas limitative, mais il faut se rappeler qu'une espèce est rarement totalement nuisible ou totalement bénéfique pour l'homme. Ainsi un oiseau peut, à certains moments, se nourrir de grains cultivés, et à d'autres détruire des insectes déprédateurs des cultures. Au Chapitre 9, nous discuterons en particulier des effets de la lutte sur les espèces non-cibles.

ANATIDAE

Cette famille est celle des canards. Ce sont des oiseaux d'eau de taille assez importante, ayant des pattes palmées, un long cou, un bec aplati.

Dendrocygna bicolor (Vieillot)

Dendrocygne fauve

Fulvous tree-duck

Identification :

Sexes semblables. Taille (de la pointe du bec au bout de la queue), 47 cm. De couleur générale fauve avec un dos brun foncé et le bas du croupion blanc (visible au vol). Une bande de couleur crème sur les flancs. Son cri est bien reconnaissable "tsoo-ee", souvent émis en vol.

Répartition :

Toute l'Afrique de l'Ouest sauf la forêt. Au Sénégal, surtout dans le delta du fleuve et au lac de Guiers.

Comportement :

Espèce nombreuse par endroits, erratique, qui visite les zones inondées. Nidification près de l'eau à différents mois de l'année.

Importance économique :

Peut endommager les rizières après les semis par piétinement des plantes et des plantules.

Méthodes de protection :

Effarouchement pendant la nuit à l'aide de gardiens, de lampes à pétrole ou de canons à gaz ; bon nivellement des rizières, élimination des zones d'eau libre sans végétation. Les méthodes létales sont interdites.

Dendrocygna viduata (L.)

Dendrocygne veuf (Canard siffleur)

White faced tree-duck

Identification :

Canard de taille moyenne (46 cm de long). Les sexes sont semblables. De loin, il apparaît entièrement noir avec les joues blanches. De près, les côtés sont rayés, le dos brun-roux, la nuque noire et les joues bien blanches. En vol, il émet souvent sur 3 notes un "whishhh-whishii" bien clair (d'où le nom erroné de canard siffleur qu'on lui attribue parfois). Ses ailes arrondies et ses battements assez lents n'en font pas un canard rapide.

Répartition :

Toute l'Afrique de l'Ouest dans les zones inondées, lacs, marais, rizières, mares de pluie et cours d'eau.

Comportement :

Commun, parfois en très grands vols. Au delta du Sénégal, par exemple, peut atteindre 45 000 individus. Effectue des déplacements locaux seulement. Nidifie au sol, parfois loin de l'eau pendant la saison des pluies à partir du mois de juillet, mais surtout en septembre et octobre.

Importance économique :

Dégâts surtout sur le riz aux semis, puis par piétinement des jeunes plantes. Le niveau de dégâts est encore inconnu, mais est probablement faible. Les rizières de contre-saison pourraient être plus exposées aux attaques de ces oiseaux.

Méthodes de protection :

Installation des lampes à pétrole sur les rizières, de canons à gaz ou à carbure et aussi gardiennage des champs. Le plus efficace est un bon planage des rizières et l'élimination des mauvaises herbes. Les méthodes létales sont interdites.

Alopochen aegyptiaca (L.)

Oie d'Egypte

Egyptian goose

Identification :

Mâle et femelle sont semblables. Gros canard (65-70 cm de long), brun clair avec une tâche blanche sur chaque aile, bien visible au vol, et un tâche marron sur la poitrine.

Répartition :

Toute l'Afrique de l'Ouest. Au Sénégal, moins de 5 000 individus principalement dans le delta du Sénégal et sur le lac de Guiers.

Comportement :

On les rencontre par paires, en petits groupes ou même en grands vols, près de l'eau. Nidifient dans des lieux très divers, pendant la saison humide, surtout entre juillet et octobre.

Importance économique :

Piétime le riz repiqué ou après germination. Dégâts peu importants.

Méthodes de protection :

Installation des lampes à pétrole sur les rizières, de canons à gaz ou à carbure, gardiennage des champs. Le plus efficace est un bon planage des rizières et l'élimination de mauvaises herbes. Les méthodes létales sont interdites.

Plectropterus gambensis (L.)

Canard armé (Oie de Gambie)

Spur-winged goose

Identification :

Le plus gros canard d'Afrique : 75 à 90 cm ; poids de 4 à 7kg. Les femelles sont plus petites que les mâles. Le dessus et le cou sont noirs avec des reflets métalliques. Le ventre est blanc ainsi que les joues. Pattes et bec sont rouges. Au vol, les ailes montrent un peu de blanc. Les battements sont lents et puissants. Les immatures sont plus bruns et plus ternes.

Répartition :

Toute l'Afrique de l'Ouest dans les zones marécageuses mais aussi dans la savane avec des mares de pluie.

Comportement :

On les rencontre dans les zones inondées, lacs, rivières, parfois en groupes de dizaines d'individus, plus souvent en petits groupes. Nidifie dans la végétation herbacée, souvent au bord de l'eau et près des mares, pendant la saison humide, entre septembre et novembre. Se perche parfois sur les arbres.

Importance économique :

Endommage le riz après les semis et également pendant l'épiaison. Les dégâts ont été signalés surtout dans le Sahel. Leur niveau peut atteindre jusqu'à 30 % de la parcelle attaquée.

Méthodes de protection :

Effarouchement par gardiennage des champs et à l'aide de canons à gaz et de lampes à pétrole. Les méthodes létales sont interdites.

Sarkidiornis melanotos (Pennant)

Canard casqué

Knob-billed goose

Identification :

Gros canard noir et blanc. Mâle 61 cm, femelle 51 cm. Le dos et les ailes sont entièrement noirs avec des reflets métalliques verts ou cuivrés. Ventre et cou blancs, la tête est blanche avec des tâches noires. Bec et pattes sont noirs. Le mâle porte sur le bec une excroissance charnue, bien visible, qui est un bon caractère d'identification de terrain.

Répartition :

Toute l'Afrique de l'Ouest, dans les zones favorables : zones inondées, lacs, rivières.

Comportement :

On les rencontre en groupes, sur de l'eau libre. Se perche souvent dans les arbres. Dans certains endroits les oiseaux effectuent des migrations. Nidifie au sol, dans des nids d'ombrettes ou dans des cavités de vieux arbres en août et septembre.

Importance économique :

Endommagement des épis de riz ; les dégâts peuvent atteindre 30% des épis d'une parcelle.

Méthodes de protection :

Effarouchement et gardiennage de champs renforcé par l'installation des lampes à pétrole et de canons à gaz. Les méthodes létales sont interdites.

Anas querquedula L.

Sarcelle d'été

Garganey

Identification :

Petit canard (37 cm) au vol très rapide et capable de brusques évolutions en groupes. Le mâle en plumage nuptial a les ailes gris pâles (bleuâtres), ce qui se remarque de loin ,et un large sourcil blanc au dessous de l'oeil. Le dos est brun cendré. Le dessous est blanc roux, rayé de lignes noirâtres. La femelle et le mâle en plumage d'éclipse sont plus ternes, le sourcil peu visible. Les ailes sont brunes sans miroir net, le dessous blanchâtre.

Répartition :

Partout dans le Sahel dans les lacs, mares, marais, rizières.

Comportement :

Migrateur paléarctique qui niche dans le nord de l'Europe et en jusqu'en Sibérie. Visite l'Afrique en très grands nombres. Présent presque toute l'année sauf en juillet. Au Sénégal, par exemple, nombreux entre mi-octobre et fin-février, avec un maximum de 140 000 individus. Se nourrit la nuit dans les terrains inondés, les mares à nénuphars, quelquefois sur les rizières.

Importance économique :

Endommage le riz après les semis et, également, les panicules des variétés flottantes. Niveau de dégâts à l'échelle régionale inconnu, mais certaines parcelles peuvent être entièrement détruites en une nuit.

Méthodes de protection :

Gardiennage des rizières, effarouchements, installations de canons à gaz et des lampes à pétrole. Les méthodes létales sont interdites.

PHASIANIDAE**Identification :**

Oiseaux terrestres, de forme ronde et robuste, de couleur terne.

Fringilla bitorquatus (L.)

Fringilla commun

Double-spurred fringilla

Identification :

Ressemble à un perdreau, bien rond, le dos, le croupion et la queue sont bruns vermiculés de chamois et de foncé. Le dessous est plus clair, à plumes bordées de jaune et de roux. A distance, il semble entièrement brun foncé. Le mâle a un ou deux éperons sur le tarse. Un cri bien reconnaissable souvent émis du haut d'une termitière signale cet oiseau qui surprend toujours par son départ bruyant.

Répartition :

Dans le sud du Sahel et toute la zone guinéenne sauf la forêt dense.

Comportement :

On les trouve partout, surtout près des villages. Nids au sol, niche probablement pendant toute l'année.

Importance économique :

Dégâts aux semis sur le riz, maïs, aux tubercules. Niveau inconnu.

Méthodes de protection :

Répulsifs appliqués aux semis, gardiennage des champs.

Numida meleagris (L.)

Pintade commune

Grey-breasted helmet guinea fowl

Identification :

Taille 50 cm. Tête nue à proéminence osseuse brune, barbillon rouge et joues blanc-bleutées bien visibles de près. Corps entièrement ponctué, blanc sur gris foncé.

Répartition :

Tout l'Ouest africain, sauf la forêt humide.

Comportement :

Vit en bandes (jusqu'à 100 individus) sur les savanes sèches.

Importance économique :

Endommagement le mil après les semis. Le niveau de dégâts est inconnu.

Méthodes de protection :

Répulsifs appliqués aux semis, gardiennage des champs.

GRUIDAE**Identification :**

Grands oiseaux très populaires. En Afrique de l'Ouest, une seule espèce intégralement protégée.
Les grues sont parfois élevées comme oiseaux d'ornement.

Balearica pavonina L.

Grue couronnée
Crowned crane

Identification :

Grand oiseau (100 cm), haut sur pattes, noir (ardoisé) avec les ailes blanches. De près, huppe de soies sur la tête et joues blanches visibles. Au vol, le cou est tenu incliné de même que les longues pattes ; les ailes apparaissent surtout blanches.

Répartition :

Toute l'Afrique de l'Ouest, dans la savane herbeuse et dans les parties humides.

Comportement :

On les observe en paires ou en groupes de dizaines et même de centaines d'individus. Nidifie dans les terrains inondés pendant la saison des pluies.

Importance économique :

Dégâts par piétinement.

Méthodes de protection :

Gardiennage. Les méthodes létales sont interdites d'autant plus qu'il s'agit d'une espèce protégée.

CHARADRIIDAE**Identification :**

Petits échassiers de rivage, souvent de couleur terne, à longues pattes et long bec fin.

Limosa limosa (L.)

Barge à queue noire

Black-tailed godwit

Identification :

Oiseau de la taille d'une grosse tourterelle (40 cm), au plumage de couleur brune, à longues pattes fines et très long bec. Au vol, on distingue très bien la queue blanche avec une large barre subterminale noire. Bec à base gris rose et extrémité noire. Pattes noires.

Répartition :

Sahel et la zone soudanienne de toute l'Afrique de l'Ouest.

Comportement :

Migrateur paléarctique ; on rencontre les barges sur les terrains humides et en bordure de l'eau. Parfois en groupes nombreux. Les jeunes restent toute l'année en Afrique, les adultes migrent au nord pour la reproduction. Niche dans le nord de l'Europe et dans le nord-ouest de l'Asie.

Importance économique :

Dégâts sur les rizières par piétinement, après les semis ou le repiquage. Le niveau des dégâts est inconnu.

Méthodes de protection :

Gardiennage des champs, canons à gaz.

Philomachus pugnax (L.)

Chevalier combattant

Ruff

Identification :

De la taille d'une tourterelle, sans couleur ou caractère notable. Brun lorsqu'il est posé. On remarque ses évolutions en groupes serrés où le ventre blanc ainsi que les dessous des ailes blanches également ressortent bien par rapport au dos brun. Le bec est fin, noir, de taille plutôt courte pour un échassier. Les pattes sont jaune-orangées chez le mâle, parfois verdâtres. Une tâche blanche, ovale, de chaque côté du croupion foncé. La femelle est un peu plus petite que le mâle. Certains mâles ont la tête blanche, reste du magnifique plumage nuptial que revêt cette espèce au moment de la reproduction.

Répartition :

Toute l'Afrique de l'Ouest entre août et avril.

Comportement :

Migrateur paléarctique. Fréquente les zones inondées peu profondes ainsi que les rives des lacs ou des rivières, les champs labourés et les prairies. Son régime alimentaire, surtout composé de grains, est néanmoins assez varié. C'est un oiseau opportuniste qui se nourrit de toute nourriture acceptable qu'il peut trouver en abondance.

Importance économique :

Dégâts sur le riz après les semis. Niveau non encore évalué.

Méthodes de protection :

Gardiennage des champs, canons à gaz.

COLOMBIDAE

Oiseaux de taille moyenne, d'aspect lourd, à pattes robustes mais courtes. Le bec renflé à la base mais mou est caractéristique. Vol rapide et droit. La plupart des espèces roucoulent.

Streptopelia semitorquata (Rüppell)

Tourterelle à collier

Red-eyed dove

Identification :

Une grosse tourterelle gris-foncé. Queue entièrement brune avec un peu de noir au bout, visible à l'atterrissage. Les épaules sombres et l'absence de blanc à la queue la distinguent de la tourterelle pleureuse. Le tour de l'oeil rouge n'est pas visible de loin.

Répartition :

Toute l'Afrique de l'Ouest au sud du 15°N.

Comportement :

Habite les régions boisées, proches de l'eau, mangroves, galeries forestières, lisières de forêts et clairières, les villages et les terrains cultivés. Nidifie toute l'année, nids sur les arbres à proximité de l'eau.

Importance économique :

Dégâts après les semis, sur le riz, maïs, pois. Niveau inconnu.

Méthodes de protection :

Effarouchement.

Streptopelia decipiens (Hartlaub et Finsch)

Tourterelle pleureuse

Mourning dove

Identification :

Une grosse tourterelle gris-pâle, à reflets rosés sur le dessous, avec des paupières rouges, un oeil rouge ou jaune pâle et un collier noir sur les côtés du cou. Taille 28 cm. Chant caractéristique : "krrrrrrrrrrrow, oo-OO-oo".

Répartition :

Toute l'Afrique de l'Ouest, dans la zone semi-aride.

Comportement :

Vit dans la savane sèche près de l'eau (jusqu'à 10 km de l'eau). Se déplace en fonction de l'assèchement des mares. Nidifie toute l'année sur les arbres près de l'eau.

Importance économique :

Dégâts sur les épis de riz et de sorgho. Importance inconnue.

Méthodes de protection :

Effarouchement.

Turtur afer (L.)

Emerauldine à bec rouge

Red-billed wood dove

Identification :

Taille : 21 cm. Le bec rouge à bout jaune la distingue de l'Emerauldine à bec noir qui lui ressemble beaucoup. Dessus brun avec deux barres foncées sur le croupion ; dessous vineux. Au vol on remarque les ailes rousses. On la lève souvent sur les champs ou sur les sentiers.

Répartition :

Toute l'Afrique de l'Ouest dans les zones humides soudaniennes. Au Sénégal, au sud du 13° 30 N.

Comportement :

Localement assez nombreuse près de villages et dans les terrains cultivés. Nidifie sur les arbres et dans les buissons.

Importance économique :

Dégâts après les semis sur le riz, maïs et pois. Niveau inconnu.

Méthodes de protection :

Effarouchement.

PSITTACIDAE**Identification :**

Arboricoles, habituellement de couleurs voyantes, tête massive et bec très busqué adapté à broyer les fruits coriaces et aussi à agripper les branches. Vol rapide et droit. Cris discordants, bruyants. Nichent dans les cavités d'arbres.

Psittacula krameri Scopoli

Perruche à collier

Senegal long-tailed parakeet

Identification :

38 cm. Oiseau entièrement vert brillant, avec une longue queue étagée. Grégaire et bruyant.

Répartition :

Commun dans la région sahélienne de l'Afrique de l'Ouest.

Comportement :

On trouve cette espèce dans une grande variété d'habitats, de la savane boisée à des régions semi-désertiques, en passant par les jardins, cultures, prairies avec de grands arbres mais, le plus souvent, dans la savane avec des arbres épineux. Nidifie dans les trous des arbres entre octobre et janvier et même, selon les observations au Sénégal, mai.

Importance économique :

Dégâts sur les épis de maïs et de sorgho. Niveau inconnu.

Méthodes de protection :

Gardiennage, répulsifs appliqués sur les épis.

Poicephalus senegalus (L.)

Youyou

Senegal parrot

Identification :

Un perroquet vert, plutôt petit (28 cm), avec la tête grise et un ventre jaune ou orange. Souvent vu en petits groupes bruyants.

Répartition :

Dans les forêts et savanes de toute l'Afrique de l'Ouest.

Comportement :

Aime les paysages ouverts à baobabs.

Importance économique :

Endommage les épis de sorgho et de maïs.

Méthodes de protection :

Gardiennage, répulsifs.

STURNIDAE**Identification :**

Famille importante d'oiseaux de taille moyenne, arboricoles, frugivores de savanes et de forêt. Les merles métalliques sont très délicats à déterminer à distance. La plupart ont un plumage à reflets. Souvent grégaires, bruyants, à la voix désagréable. La plupart nichent dans des cavités d'arbres.

Lamprotornis chalybaeus Hemprich & Ehrenberg

Merle métallique commun

Blue-eared glossy starling

Identification :

Un oiseau de 23 cm, couleur générale du plumage vert métallique pouvant paraître doré ou bleuté à certains éclairages. Des reflets violets sur le ventre. Oeil jaune-orange brillant.

Répartition :

Toute l'Afrique de l'Ouest. Abondant et répandu.

Comportement :

On le trouve un peu partout dans les régions boisées. Les terrains cultivés, la proximité des habitations.

Importance économique :

Endommagement des épis de sorgho, de mil et de tomates. Niveau des dégâts mal connu, mais au Tchad, on rapporte des pertes allant jusqu'à 10 % sur le sorgho.

Méthodes de protection :

Gardiennage.

CORVIDAE**Identification :**

Oiseaux de forte taille au plumage noir ou noir et blanc, à bec et pattes robustes. Voix rauque.
Omnivores et aussi anthropophiles.

Corvus albus Müller

Corbeau pie

Pied crow

Identification :

Très gros oiseau (46 cm), entièrement noir sauf la poitrine et les côtés du cou qui sont blancs.

Répartition :

Toute l'Afrique de l'Ouest.

Comportement :

Affectionne les paysages ouverts, les terrains cultivés, les décharges, la proximité des habitations et les bords de rivières, lacs, marais et le bord de la mer

Importance économique :

Dégâts sur les épis de sorgho de décrue.

Méthodes de protection :

Gardiennage.

PLOCEIDAE

Identification :

Grande famille d'oiseaux robustes de forêt et de savane de taille petite ou moyenne, possédant un gros bec conique de granivores. Les tisserins bâtissent des nids tissés très travaillés. Les mâles sont très colorés pendant la reproduction alors que les femelles affichent des couleurs ternes. C'est dans cette famille que l'on rencontre le plus de déprédateurs des cultures.

Ploceus cucullatus (Müller)

Tisserin gendarme

Village weaver

Identification :

Gros tisserin (18 cm de la pointe du bec au bout de la queue). Le mâle est facilement reconnaissable lorsqu'il est en plumage nuptial : jaune ou jaune roux sur la poitrine, le ventre, le cou et l'arrière de la tête. Jaune et noir sur les ailes. Dans l'est de l'Afrique, on trouve une race où la nuque et l'arrière du cou sont noirs. La femelle ou les mâles en plumage d'éclipse sont plus difficiles à identifier par rapport aux autres espèces de tisserins. La taille, l'oeil rouge, la poitrine et le ventre jaune-pâle ainsi que le dos olivâtre sont de bons caractères de terrain.

Répartition :

Toute l'Afrique de l'Ouest sauf la forêt tropicale humide.

Comportement :

Vit dans les régions boisées et cultivées. Nidifie en colonies sur de grands arbres, souvent près des zones habitées.

Importance économique :

Endommage une large variété de plantes : épis de mil, sorgho, riz, blé, maïs, les fruits, les céréales dans les lieux de stockage, les feuilles des palmiers. Près des colonies de nidification ou de dortoirs, les pertes se situent autour de 10% de la valeur des cultures. Un des plus grands ravageurs des cultures.

Méthodes de protection :

Gardiennage, répulsifs, protection des champs par filets, traitement des oiseaux avec des avicides.

Ploceus melanocephalus (L.)

Tisserin à tête noire

Black-headed weaver

Identification :

Taille : 13 cm. Le mâle a la tête et la gorge noires, un collier jaune brillant sur la nuque et les côtés du cou. Tout le dessus est jaune-olive. Le dessous est jaune chez la race de Gambie et de Guinée Bissau, la poitrine orange doré chez la race *capitalis* qui occupe le reste de l'Afrique de l'Ouest. L'iris est brun foncé. La femelle et le mâle en plumage d'éclipse ont le dessus brunâtre, le manteau rayé de brun foncé et les plumes des ailes bordées de jaunâtre. Le dessous est plus blanc, lavé de brun sur la poitrine et les flancs.

Répartition :

Toute l'Afrique de l'Ouest. Partout sauf dans la steppe arbustive aride.

Comportement :

Commun et nombreux près de marigots, bords des fleuves, lacs. Nidifie en colonies dispersées sur la végétation aquatique.

Importance économique :

Dégâts sur les épis de mil, sorgho, riz. Egalement attaques des semis de riz. Les pertes sur les cultures de sorgho peuvent atteindre 10% de la récolte escomptée.

Méthodes de protection :

Gardiennage, répulsifs, protection des champs par filets, traitement des oiseaux avec les avicides.

Quelea quelea (L.)

Travailleur à bec rouge (quéléa)

Black-faced dioch

Identification :

Taille : 13 cm. Le mâle a un gros bec de couleur rouge brillante et un masque qui couvre le front, les joues et la gorge. Certains mâles ont une tête rousse et pas de masque noir. Le manteau est brun clair strié de brun, et des primaires à bout jaune, le dessous brun ou rosé. Les femelles ont un plumage de type "moineau" et pas de masque noir, le bec jaune en période de reproduction, rouge autrement. Les mâles en plumage d'éclipse ressemblent aux femelles. C'est une espèce très grégaire, les groupes pouvant atteindre plusieurs dizaines de milliers d'individus.

Répartition :

Dans l'ensemble du Sahel, dans la zone comprise entre les isohyètes 800 et 250 mm.

Comportement :

Grégaire, fréquente les prairies herbeuses et la savane arbustive. Forme des vols composés de milliers d'individus, de dortoirs parfois sur plus de dix hectares et de colonies de nidification dans les forêts d'arbres épineux, parfois sur plus de cent hectares et contenant en moyenne 25 000 nids par hectare. Nidifie d'août à octobre et exceptionnellement en novembre et décembre.

Importance économique :

Dégâts aux épis des plantes céréalières (mil, sorgho, blé, riz). S'ils sont nombreux, ces oiseaux peuvent prélever en moyenne 15 % de la récolte escomptée de la région.

Méthodes de protection :

Gardiennage, effarouchements, répulsifs, traitement des colonies de nidification et des dortoirs avec des produits avicides.

Quelea erythrops (Hartlaub)

Travailleur à tête rouge

Red-headed dioch

Identification :

11 cm. En plumage nuptial, le mâle est caractéristique avec sa tête rouge cramoisie et sa gorge rouge sombre, bien séparée du dessus brun-marron à la façon d'un moineau, et du dessous blanchâtre. Les femelles et les mâles en plumage d'éclipse ont un bec jaune clair et peuvent être confondus sur le terrain avec certains *Euplectes*.

Répartition :

Toute la zone guinéenne et humide de l'Afrique de l'Ouest sauf la forêt.

Comportement :

Grégaire, forme des vols denses. Nidifications coloniales sur la végétation herbacée.

Importance économique :

Dégâts sur les rizières aux semis et sur les épis en maturation.

Méthodes de protection :

Gardiennage, effarouchements, répulsifs, traitement des dortoirs avec des avicides.

Euplectes afer (Gmelin)

Vorabé

Yellow-crowned bishop

Identification :

Taille : 11 cm. Le mâle en plumage nuptial a masque et gorge noirs, couronne et dos jaune sauf un collier noirâtre, les ailes brunes et la poitrine jaune avec un peu de brun-noisette, le ventre noir et le bec noir également. Les femelles et les mâles en plumage d'éclipse ressemblent aux femelles quéléas, mais ont le bec jaune clair et une pâle bande blanche sur l'oeil, absente chez le quéléa.

Répartition :

Toute l'Afrique de l'Ouest.

Comportement :

On trouve les vorabés dans les zones marécageuses, les vallées des fleuves et les rizières. Polygames, ils nidifient dans la végétation herbacée pendant la saison des pluies.

Importance économique :

Les vorabés endommagent les épis de sorgho, de mil, de riz, de blé ; mais ils peuvent également attaquer les semis. Niveau de pertes non encore évalué.

Méthodes de protection :

Gardiennage, effarouchements, répulsifs.

Euplectes orix (L.)

Ignicologe

Red bishop

Identification :

Taille 12 cm. Le mâle en plumage nuptial est écarlate et noir. La couronne et les côtés de la tête sont noirs. La gorge et le haut de la poitrine écarlates. Le bas de la poitrine et le ventre sont noirs également, les ailes et la queue sont brunes. La queue est courte et presque invisible, ce qui donne à l'ignicologe un aspect de boule volante. La femelle et le mâle en plumage d'éclipse ont une couleur "moineau" et sont difficiles à séparer d'autres espèces d'*Euplectes*.

Répartition :

En Afrique de l'Ouest dans les zones sahélienne et soudanienne.

Comportement :

Vit dans la steppe herbeuse au nord de la forêt. Aime les longues herbes, les champs de mil et les terres marécageuses. Polygame et territorial pendant la saison de reproduction qui coïncide avec la saison des pluies. En dehors de la période de reproduction, les ignicolores se regroupent en vols, souvent avec d'autres plocéidés.

Importance économique :

Endommage les épis du mil et du riz en maturation. Le niveau de dégâts n'est pas connu.

Méthodes de protection :

Gardiennage, effarouchement des oiseaux qui nidifient dans les rizières.

Passer domesticus L.

Moineau domestique

House sparrow

Identification :

Oiseau des villes et des villages, de 14 cm de longueur, le dos est marron strié de noir, la nuque marron-brun, les joues blanches, la gorge noire et le ventre blanc chez le mâle. La femelle est plus terne brune dessus, blanchâtre dessous.

Répartition : Sénégal, Gambie et Sud Mauritanien. C'est une espèce récemment apparue (une vingtaine d'année) en Afrique de l'Ouest et qui se multiplie beaucoup.

Comportement :

Oiseau très anthropophile qu'on ne trouve que dans les villes et villages.

Importance économique :

Signalisation de dégâts dans les jardins sur les fruits, les légumes et les fleurs. L'importance de pertes occasionnées par ces oiseaux est encore inconnue.

Méthode de protection :

Effarouchements, mais c'est un oiseau peu craintif, ou protection totale par des filets pour les cultures ou productions de prix élevé.

Passer luteus (Lichtenstein)

Moineau doré

Golden sparrow

Identification :

13 cm. Dos marron de moineau et ventre jaune vif chez le mâle en plumage nuptial. La femelle et le mâle en plumage d'éclipse sont plus ternes.

Répartition :

Zone saharo-sahélienne de l'Afrique de l'Ouest. Certains individus montent jusqu'aux oasis où ils nidifient, d'autres descendent jusqu'à la limite nord de la forêt.

Comportement :

Grégaires, les moineaux dorés forment des vols de dizaines d'individus. Les colonies de nidification sont peu denses mais étendues sur des centaines d'hectares. Les nids sont construits dans des arbres épineux. En dehors de la reproduction, les moineaux dorés sont souvent mélangés avec les quéléas et les autres plocéidés. Ils passent la nuit en dortoirs qui rassemblent des dizaines de milliers d'individus.

Importance économique :

Endommagement des épis de mil et de sorgho. Dans les zones où les moineaux forment des dortoirs, les dégâts se situent aux alentours de 10% de la récolte escomptée de la région.

Méthodes de protection :

Gardiennage, traitement des dortoirs avec des avicides, destruction manuelle des nids.

ESTRILDIDAE**Identification :**

Grande famille de petits oiseaux granivores. Ils diffèrent des tisserins en de nombreux points : parades nuptiales, monogamie, nids construits avec des matériaux entassés et non tissés. Les oiseaux de cette famille sont savanicoles ou forestiers.

Lonchura cucullata (Swainson)

Spermette nonnette

Bronze mannikin

Identification :

10 cm. Sexes semblables. A distance paraît noir dessus et blanc dessous. De près, on distingue la tête et la gorge noirâtres, le dos gris-brun, le croupion barré de brun et de blanc, la queue noire. Dessous, le bas de la gorge est blanc, les flancs barrés de brun. Le bec est noir.

Répartition :

Commun dans la partie soudanienne de l'Afrique de l'Ouest.

Comportement :

Souvent dans les zones cultivées, près de villages ou dans les terrains ouverts ; absent de la forêt et des terrains arides. Forme des vols, se déplace en fonction de la disponibilité de la nourriture. Nidifications très denses. Plusieurs reproductions par an.

Importance économique :

Endommage les panicules du riz, sorgho et les tomates.

Méthodes de protection :

Gardiennage, effarouchements, filets de protection.

LES OISEAUX AU STATUT INCERTAIN

Anas acuta L. Canard pilet

Bubalornis albirostris (Vieillot) Alecto à bec blanc

Malimbus malimbicus (Daudin) Malimbe huppé

Malimbus nitens (Gray) Malimbe à bec bleu

Crex egregia (Peters) Râle africain

Vidua macroura (Pallas) Veuve dominicaine

4 DEGATS D'OISEAUX

Le problème de dégâts d'oiseaux aux cultures est un problème clé de ce manuel. Les informations sur la biologie, le comportement la systématique des oiseaux ont eu pour objectif de fournir au lecteur les renseignements utiles qui lui permettront d'identifier les oiseaux qui endommagent les champs. Les chapitres qui traitent des méthodes de protection des cultures ont pour objectif d'indiquer comment limiter les dégâts d'oiseaux. Dans ce chapitre nous allons nous familiariser avec la notion même de dégâts causés par les oiseaux aux cultures. En premier lieu il s'agira de pouvoir distinguer les dégâts d'oiseaux des dommages causés par d'autres ravageurs. Nous allons, ensuite, voir comment il est possible d'identifier l'espèce d'oiseau qui est responsable des dégâts, et même, dans le cas du quéléa et du moineau doré, d'identifier les populations responsables et de localiser leurs dorts et nidifications. Puis, nous allons nous arrêter sur la description des caractéristiques des champs qui attirent les oiseaux. Finalement, dans la dernière partie du chapitre nous allons présenter les résultats sur le niveau des dommages causés par les oiseaux aux cultures.

4.1 Identification des dégâts et des oiseaux responsables

Dans la plupart de cas, les dégâts d'oiseaux sur les plantes cultivées sont faciles à distinguer des dégâts provoqués par les autres ravageurs, par les parasites et les maladies, sauf quelques exceptions, car, il existe des formes des dommages aux plantes, difficiles à attribuer à un prédateur donné. Dans cette section nous allons examiner les différentes formes de manifestations des attaques d'oiseaux sur les plantes cultivées.

L'examen général de la parcelle endommagée peut déjà donner une idée sur l'espèce de ravageur qui l'a visitée. Les oiseaux, par exemple, défèquent souvent, signant ainsi leur passage ; le nombre des déjections et leurs tailles indiquent le type d'oiseaux qui sont venus et la durée de leur séjour. Les oiseaux aquatiques qui piétinent les parcelles, laissent les empreintes de leurs pattes, souvent ils perdent quelques plumes, ce qui permet même de déterminer l'espèce responsable. Les passereaux, dont les quéléas, avant d'avaler les grains du riz ou du blé, enlèvent leurs enveloppes et les laissent tomber au sol. Quand ils endommagent le mil ou le sorgho en maturité, ils laissent tomber au sol les morceaux de grains broyés par leurs becs.

L'examen des fruits ou des épis attaqués permet également définir qui a été responsable des dégâts. Les fruits ou les légumes attaqués par les oiseaux présentent des trous causés par l'impact du bec. Les épis dont les grains sont au stade laiteux, s'ils ont été endommagés par les oiseaux, gardent les traces de l'albumen sur les enveloppes. Si les dégâts sont frais et le climat aride, l'albumen reste blanc ; dans le cas contraire il est, par la suite, infesté par les champignons et prend une couleur verte ou noire. Les grains mûrs peuvent être enlevés entièrement de l'épi ou écrasés et mangés partiellement. Les épis de maïs qui sont entièrement couverts par les enveloppes, portent les traces des déchirures sur les feuilles enveloppantes, quand ils sont attaqués par les oiseaux.

Dans certains cas, il peut être difficile de confirmer l'origine des dégâts aviaires, notamment :

* quand les épis ont été attaqués au stade de la floraison : l'absence des grains peut être attribuée également au défaut de pollinisation ;

* si les dégâts ont eu lieu au stade laiteux, et que le champ n'est inspecté que quelques jours plus tard : les grains peuvent avoir commencé leur croissance, puis avoir été infestés par des parasites ou des maladies et présenter un aspect semblable à celui de dégâts d'oiseaux ;

* en maturité, quand les dégâts ont été causés par les sauteriaux : comme dans le cas d'attaques d'oiseaux chaque grain a une partie mangée, le reste du grain demeure dans l'épi ;

* finalement, dans le cas des épis de maïs, des fruits et des légumes, les dégâts d'oiseaux peuvent être confondus avec ceux de rongeurs.

L'expérience aide à déterminer plus exactement l'origine des dégâts, mais l'origine des certains dommages restera toujours incertaine. En évaluant les dégâts dans les cultures, il convient donc de réserver une rubrique aux dégâts d'origine inconnue.

4.2 Détermination de l'espèce responsable des dégâts

Le plus souvent, l'espèce d'oiseau qui ravage les champs est facile à déterminer, mais on peut citer également des exemples d'erreurs. Par conséquent, avant d'entreprendre une campagne de lutte antiaviaire, il sera toujours prudent de ne pas se fier aux accusations des agriculteurs ni de se contenter des données des campagnes précédentes mais de cumuler les preuves irréfutables de la responsabilité de l'espèce soupçonnée.

Pour prouver que l'oiseau est responsable de dégâts, il est nécessaire de le voir se nourrir sur les plantes attaquées, de se procurer un échantillon des individus et d'analyser le contenu de leur jabot et de leur estomac. C'est seulement si les oiseaux ont été vus se nourrir sur les plantes cultivées et si les grains de ces plantes se trouvent dans leurs estomacs qu'ils peuvent être considérés comme responsables de dégâts. Pour les oiseaux ravageurs qui appartiennent à une espèce protégée dont la chasse est interdite ou limitée, on devra néanmoins se contenter de l'observation de leur comportement d'alimentation (utiliser des jumelles pour vérifier les soupçons).

La présence des oiseaux dans les champs cultivés n'est nullement synonyme de leur nuisibilité. Ils peuvent venir pour se percher sur les tiges des plantes, pour ramasser les grains des plantes adventices, pour manger les grains tombés par terre ou pour se nourrir d'insectes. D'autre part, le fait que l'oiseau a de grains cultivés dans son jabot ne prouve pas non plus qu'il est nuisible pour une culture donnée. C'est le cas, par exemple, du moineau doré, qui ne s'attaque pas aux épis de riz mais est présent sur les rizières et a dans son jabot des grains du riz, car il mange les grains tombés par terre. Il serait intéressant d'étudier les archives de la lutte antiaviaire pour déterminer combien de milliers d'hectares des dortoirs de moineaux dorés ont été détruits par épandage aérien d'avicides pour les empêcher de causer des "dégâts" sur le riz.

Souvent, plusieurs espèces endommagent la même parcelle, soit en même temps, soit à différents stades de la croissance des plantes. Par conséquent, pour déterminer la part de responsabilité de chaque espèce dans le total des dégâts, il est nécessaire d'observer et d'échantillonner les oiseaux pendant toute la

période de vulnérabilité des cultures. L'importance de l'espèce comme déprédateur dépend de la fréquence de ses visites sur la parcelle, du nombre d'individus, de leur taille (un grand oiseau mange plus qu'un petit) et de la quantité de grains cultivés ingérés et abîmés.

4.3 Populations responsables de dégâts

La détermination des populations voire des individus qui causent les dégâts est un point important et très controversé de la lutte antiaviaire. Il s'agit surtout, au Sahel, de deux espèces d'oiseaux les moineaux dorés et les quéléas. Si toute la population de ces espèces était également impliquée dans les ravages des cultures, il faudrait organiser la chasse à ces oiseaux partout et avec tous les moyens économiquement justifiables. Mais, si une partie seulement d'entre eux s'attaque aux cultures, et ce, seulement pendant une période brève de maturation des céréales, la stratégie de limitation globale des individus de ces deux espèces serait injustifiée.

Théoriquement, s'il existait une possibilité de limiter le nombre des oiseaux nuisibles dans une zone cultivée, l'effet de cette opération ne pourrait être que bénéfique pour les agriculteurs. La réduction globale du nombre de quéléas fut, pendant plus de 30 ans, l'objectif de la lutte antiaviaire menée par l'OCLALAV. Mais, malgré les efforts consentis, les résultats obtenus furent globalement décourageants ou, dans le meilleur des cas, incertains. Il est probable que les traitements aériens ne peuvent que difficilement infliger aux quéléas une mortalité telle que, cumulée avec la mortalité naturelle, la réduction des populations serait durable. Il est possible, que dans le cas de populations aviaires très limitées dans l'espace, pendant des années de pluviométrie déficitaire et avec des pratiques agronomiques appropriées, les traitements bien conduits des colonies et des dortoirs de quéléas peuvent aboutir à une réduction sensible de leurs nombres.

Sans trancher entre ces deux possibilités, nous devons admettre que, actuellement, dans aucun des pays de l'Afrique de l'Ouest, les conditions ne sont réunies pour renouveler l'expérience de l'OCLALAV. Par contre, on note dans ces pays l'absence d'une aviation agricole suffisamment puissante pour qu'elle puisse traiter les oiseaux pendant plusieurs années de suite et, également, le manque de moyens matériels pour financer une telle opération ainsi que l'inexistence des structures de coordination de telles activités au niveau régional (entre les pays). Il convient donc de se résigner à n'employer la lutte antiaviaire que contre les populations d'oiseaux directement responsables de dégâts.

Ceci pose un problème d'identification rapide de la population responsable, des localisations de leurs dortoirs ou de leurs colonies de nidifications et d'organisation des traitements. Car il nous paraît erroné de ne traiter les dortoirs ou les nidifications que parce qu'ils sont accessibles, ou d'organiser le dénichage systématique des oiseaux appartenant aux espèces déprédatrices qui pourraient, peut être, mais sans certitude, endommager plus tard les cultures. L'analyse du régime alimentaire des oiseaux nous renseigne que même chez les plus nuisibles comme les quéléas les grains cultivés ne dépassent pas 5% de la nourriture consommée (en moyenne).

La localisation des dortoirs et des nidifications des populations responsables de dégâts doit être faite par des prospecteurs qualifiés qui suivront le soir les vols des oiseaux partant des champs cultivés (les oiseaux se rendent directement vers les lieux où ils passeront la nuit), ou le matin, d'un dortoir ou d'une nidification soupçonnés vers les champs cultivés.

4.4 Choix des parcelles par les oiseaux

Il semble qu'en se nourrissant dans les champs cultivés les oiseaux manifestent une préférence pour certaines parcelles et en évitent d'autres. Autrement dit, le choix du champ comme lieu de gagnage n'est pas dû au hasard. Le problème est important, car si l'on pouvait définir les raisons qui font qu'il existe des champs préférés et des champs évités par les oiseaux, il serait possible d'en tenir compte avant l'aménagement des terres cultivées pour limiter les visites des oiseaux sur les cultures ou pour éventuellement les attirer vers des terrains sans valeur économique.

Au stade actuel de nos connaissances, les caractéristiques des champs cultivés qui ont une importance pour les oiseaux peuvent être regroupées en 9 catégories :

1 Distance du dortoir.

Les oiseaux qui endommagent les cultures sont parfois grégaires et forment des dortoirs et des colonies de nidification. Quand ils se dispersent, le matin, pour rejoindre leurs terrains de gagnage, ils se posent plus souvent sur les parcelles situées sur leur passage, à une faible distance de dortoir, causant là des dégâts plus élevés qu'ailleurs. Les dégâts sont particulièrement forts, également, sur les parcelles qui jouxtent les dortoirs ou les nidifications : le matin, immédiatement après le départ, de nombreux oiseaux se posent sur ces champs pour ramasser une partie de leur ration quotidienne de nourriture, avant de poursuivre leur vol ; de même pendant le retour, les individus qui n'ont pas ramassé suffisamment de nourriture pendant la journée s'arrêtent encore pour se nourrir sur ces parcelles. Si les parcelles se trouvent près d'une nidification, elles sont également exposées aux attaques des jeunes oiseaux qui volent encore mal, utilisent la colonie comme un dortoir et se nourrissent sur les terrains voisins.

2 Période de maturation.

Les champs qui entrent en maturation avant les autres ou qui attendent la récolte plus longtemps que la majorité des cultures de la région sont plus exposés aux attaques d'oiseaux.

3 Préférence pour certaines variétés.

Les oiseaux manifestent une préférence pour les variétés des plantes qui ont de propriétés chimiques qui leur conviennent mieux (comme l'absence de tanin dans quelques variétés de sorgho) ou qui leur permettent de se nourrir plus rapidement ou plus facilement (absence des "barbes" sur les épis).

4 La longueur de l'épi.

En Amérique du Nord, les oiseaux granivores endommagent plus souvent le maïs aux épis longs. Il est possible qu'une préférence semblable existe également parmi les oiseaux ravageurs de maïs en Afrique.

5 Rigidité de la tige.

Les plantes qui penchent trop sous le poids d'un oiseau sont moins souvent endommagées que celles qui restent plus rigides.

6 Présence des mauvaises herbes.

Les champs contenant des graminées adventices qui produisent des graines consommées par les oiseaux sont bien entendu visités par ceux-ci au même titre que les autres terrains de gagnage. Une fois habitués à venir dans un champ pour se nourrir, les oiseaux s'attaqueront également aux épis des plantes cultivées dès qu'ils y trouveront des grains.

7 Densité des plantes.

Dans les rizières, un mauvais planage provoquera une diminution de la densité des plantes dans les zones trop profondes, ou trop hautes, voire même une perte de toutes les plantules dans ces zones. Lors de la croissance du riz, les espaces d'eau libre attireront préférentiellement les oiseaux d'eau, comme les canards et les limicoles, qui s'y poseront et pourront alors consommer le riz aux alentours. Les quéléas également profitent de cette défaillance de pratique agricole et s'installent là pour y passer la partie chaude de la journée. Parfois même ils s'y exercent à construire des nids.

8 Présence d'autres oiseaux granivores.

La présence d'oiseaux granivores dans des champs cultivés peut attirer les vols d'autres oiseaux. Telle était la conséquence, par exemple, de la présence des *Euplectes orix* et *Euplectes afra* dans les champs de riz à l'Office du Niger au Mali. Les quéléas, qui étaient absents de l'Office pendant la période de reproduction (entre juillet et septembre), se nourrissaient à leur retour de graminées sauvages et de mil cultivé autour des rizières. Les premières parcelles du riz visitées par les quéléas étaient celles où se trouvaient aussi des *Euplectes*. On suppose que les quéléas, qui, probablement, ne connaissaient pas le riz comme source de nourriture, apprenaient à le manger par observation du comportement alimentaire des *Euplectes*.

9 Bordures des champs.

Les bordures des champs cultivés sont souvent beaucoup plus attaquées par les oiseaux que la moyenne de l'ensemble des champs. On attribue ceci à la présence de buissons, d'arbres ou de hautes herbes qui poussent autour des champs et offrent aux oiseaux un abri contre la chaleur et une protection contre les prédateurs.

4.5 Importance économique des oiseaux nuisibles

Parmi les 1 100 espèces d'oiseaux de l'Afrique de l'Ouest, 36 seulement peuvent endommager les cultures. La majorité de ces espèces commet des dégâts encore non chiffrés et probablement de faible importance. Seuls des oiseaux comme l'oie de Gambie, le canard casqué, le tisserin gendarme, le tisserin à tête noire, le quéléa (travailleur à bec rouge), le *Quelea erythrops* (travailleur à tête rouge) et le moineau doré, quand ils s'attaquent aux champs, peuvent les endommager à plus de 10%. Il faut encore, pour que les dégâts aient un impact économique, qu'ils couvrent de grandes surfaces et se répètent souvent.

Si, comme indice de nuisibilité des diverses espèces, nous prenons non seulement le niveau de dégâts qu'elles peuvent infliger aux plantes, mais également la fréquence avec laquelle on les cite comme responsables, les plus nuisibles en Afrique de l'Ouest (selon une étude de dégâts enregistrés jusqu'en 1983) sont :

- 1 le quéléa (travailleur à bec rouge) : 15% des dégâts, 22 citations ;
- 2 le tisserin gendarme : 10% des dégâts, 22 citations ;
- 3 le *Quelea erythrops* (travailleur à tête rouge) : 10-15%, et même jusqu'à 40% de dégâts, 14 citations ;
- 4 le moineau doré : 10% des dégâts, 14 citations ;
- 5 le tisserin à tête noire : 10% des dégâts, 14 citations.

Si on tient compte également de l'espèce des plantes endommagées, et des zones climatiques (Tableau 1), les oiseaux considérés comme déprédateurs en Afrique de l'Ouest peuvent être regroupés comme suit :

- 1 les oiseaux qui endommagent les semis : certains canards, quelques échassiers, deux espèces de tourterelles, le râle africain et les francolins.
- 2 les ennemis du mil et du sorgho dans la zone sahélienne : le moineau doré, le moineau gris, trois espèces de tourterelles, l'alecto à bec blanc, le corbeau pie, le serin de Mozambique et le tisserin à tête noire.
- 3 les oiseaux qui endommagent les cultures dans la zone sahélienne et dans la zone soudanienne : les euplectes, le quéléa, le tisserin à tête noire et la tourterelle maillée.
- 4 les oiseaux nuisibles dans la zone humide : le travailleur à tête rouge, la spermète à bec bleu et le tisserin noir de Vieillot.

Six autres espèces, par exemple les frugivores (perroquets, perruches), n'appartiennent à aucune de ces catégories

Les chiffres qui indiquent le niveau des dégâts d'oiseaux aux cultures en Afrique sont seulement des indications et des approximations pour une raison simple : une évaluation de dégâts d'oiseaux à l'échelle de la sous-région n'a pas encore eu lieu. On dispose de quelques centaines d'évaluations à l'échelle de parcelles cultivées de quelques hectares, quelques dizaines d'évaluations à l'échelle des entreprises agricoles sur quelques milliers d'hectares et d'une seule tentative d'évaluation à l'échelle d'un pays : au Sénégal. La valeur médiane de ces évaluations se situe aux alentours de 7% de pertes par rapport aux récoltes escomptées dans les cultures céréalières. Les dégâts aux fruits et aux légumes n'ont jamais été chiffrés.

Le niveau des dégâts varie aussi selon la zone géographique et l'espèce ou la variété de plantes. Les cultures de la zone humide sont les plus attaquées puis, viennent celles de la zone sahélienne et finalement la zone soudanienne. Parmi les espèces cultivées, c'est le mil dans le Sahel qui souffre le plus des attaques d'oiseaux car les pertes se situent vers 25% de la récolte escomptée, puis viennent le riz dans la zone humide : 19%. Le riz dans la zone soudanienne et le sorgho dans le Sahel sont endommagés par les oiseaux à 7% environ.

Les dégâts sur le riz dans le Sahel, les mieux étudiés, s'élèvent à 6,8% au Sénégal et entre 3,5% et 15,5% à l'Office du Niger au Mali selon l'année et selon la localité.

Les oiseaux endommagent des champs cultivés pendant toute l'année, mais en novembre et en décembre les dégâts sont moins élevés. Les cultures près des points d'eau et celles sur de terrains inondés sont plus attaquées que les champs situés loin de l'eau et que les cultures sur sol sablonneux.

Parfois, on essaie d'évaluer l'importance des dégâts d'oiseaux en partant de la consommation des grains par un oiseau, le quéléa par exemple. Un quéléa mange chaque jour environ 2,5 grammes de grains. S'il se nourrissait exclusivement de grains cultivés, il prélèverait donc 2,5 g de grains chaque jour. Si l'on compte le nombre des oiseaux dans le champ et le nombre de jours de dégâts, on peut calculer le poids total des grains perdus à cause des oiseaux ravageurs. Ce genre de calcul est pourtant imprécis.

D'abord les oiseaux ne se nourrissent pas exclusivement de grains cultivés. Il faut donc chaque jour prélever un échantillon des ravageurs et examiner les contenus stomacaux, pour faire la part des grains cultivés et des grains sauvages.

Ensuite, en mangeant, les oiseaux gaspillent une partie de la nourriture. On pense qu'en mangeant 2,5 g de sorgho en maturité, le quéléa détruit 17 ou même 50 g de grains. Les comptages effectués sur le riz indiquent que les quéléas laissent tomber par terre seulement 16,4% des grains du riz ce qui correspond à 0,49 g de grains gaspillés par jour et par oiseau (s'il se nourrit exclusivement de riz). La réalité est toute différente pour les oiseaux qui se nourrissent de grains au stade laiteux ou pâteux. Si l'on reste avec l'exemple des quéléas qui se nourrissent seulement de riz, on constate que :

- (a) les grains au stade laiteux qui pèsent (en poids sec) moins de 8,5 mg ne sont pas encore mangés par les oiseaux ;
- (b) les grains de plus de 25 mg sont prélevés entiers ;
- (c) la quantité d'albumen prélevée des grains par les quéléas est fonction du poids des grains et peut être exprimée par la formule:

$$Y = -4 * 0,64X \text{ pour un coefficient de concordance } (R^2 = 0,71)$$

où Y = poids d'albumen prélevé par les quéléas (en poids sec)
X = poids du grain (en poids sec).

Ainsi en connaissant le taux de remplissage des grains on peut calculer le nombre total de grains qui seront endommagés pour satisfaire la ration alimentaire journalière d'un quéléa. Le calcul pour un quéléa qui se nourrirait de la variété de riz D52/57, cultivée au Mali (19 jours pour que les grains passent de 8,5 à 25 mg et 10 jours entre 25 mg et la récolte), et qui mangerait uniquement des grains du riz de plus de 8,5 mg, donne un chiffre total de 12 000 grains abîmés (l'équivalent en poids de 370 g de grains de riz paddy). A cela en ajoutant 30 g de grains prélevés entiers, on obtient un chiffre de 400 g de riz par quéléa, par saison.

Il faut noter que le prélèvement des grains dans les épis de riz n'est pas compensé par une croissance accélérée des autres grains, comme c'est le cas pour le maïs. Au contraire, les grains qui restent sur des épis endommagés au stade laiteux sont plus légers que ceux des épis non attaqués. Ceci est dû, probablement, au fait que les grains endommagés au stade laiteux laissent la voie aux infestations des champignons et de bactéries qui abaissent le rendement de la plante.

De ces calculs, on peut tirer la recommandation de protéger le plus activement les cultures au stade laiteux et pâteux, car c'est à ce stade que même un faible nombre d'oiseaux peut causer de graves dégâts.

5 **METHODES D'EVALUATION DES DEGATS**

L'évaluation des dégâts d'oiseaux peut avoir deux objectifs :

- 1 Mesurer l'impact économique des oiseaux sur l'agriculture. Si l'on vise cet objectif, il est nécessaire de bien préparer le programme d'échantillonnage et de choisir avec soin la méthode de mesure des pertes. Les résultats doivent être quantitatifs et exprimer les pertes aussi bien en pourcentages de la récolte escomptée qu'en valeur absolue de tonnes de grains perdus.
- 2 Etablir les priorités dans le choix des méthodes de protection contre les dégâts d'oiseaux et dans le choix des cultures à protéger. Dans ce cas, les preuves des dégâts existent déjà, la valeur de pertes à prévoir est bien établie. On ne demande pas une évaluation précise et quantitative mais des renseignements, parfois seulement qualitatifs, pour faciliter la prise de décision. Dans ce genre de situation, le temps laissé pour l'évaluation est d'habitude trop court pour qu'elle puisse être précise.

Dans ce chapitre nous allons décrire d'abord des méthodes précises d'évaluation des dégâts d'oiseaux et indiquer ensuite des méthodes simplifiées.

5.1 **Méthodes précises d'évaluation des dégâts**

Le technicien en protection des végétaux qui se prépare pour une évaluation des dégâts d'oiseaux devra au préalable contacter un spécialiste en statistiques agricoles, car souvent, il existe déjà, dans la région où les dégâts d'oiseaux doivent être évalués, de nombreux renseignements concernant les superficies cultivées, la répartition des cultures selon les villages, la liste des villages et des entreprises agricoles, des informations sur le rendement des cultures. En plus des renseignements sur les données existantes, le statisticien pourra aider le technicien dans le choix de la méthode d'échantillonnage, et lui conseiller les méthodes de traitement et d'interprétation des résultats.

Une évaluation de dégâts d'oiseaux exige plusieurs semaines de séjour sur le terrain et nécessite des moyens de déplacement. Avant d'entreprendre la programmation d'une campagne d'évaluation des dégâts, il convient de prévoir les moyens indispensables. Une bonne planification est d'autant plus nécessaire, que, pour une évaluation des dégâts d'oiseaux, les champs doivent être visités le jour de leur récolte ou, au pire, un ou deux jours avant la récolte.

Les méthodes d'évaluation des dégâts doivent être, parfois, modifiées en fonction de type de dommage causés par les oiseaux et des variétés des plantes. Chaque amélioration de la méthode des mesures des dégâts qui augmente la précision des résultats est, évidemment, bienvenue.

Dans cette partie du chapitre, nous allons décrire les méthodes connues actuellement d'évaluation des dégâts sur les cultures. Nous allons commencer par les indications sur la façon de choisir les parcelles à visiter et les épis à examiner. Nous allons également indiquer comment prévoir le temps et les moyens nécessaires pour mener à bien l'échantillonnage. Ensuite nous allons décrire les méthodes de calcul des dégâts sur les épis des plantes céréalières et des fruits.

5.1.1 Sélection des parcelles

Les parcelles sur lesquelles on mesurera les dégâts d'oiseaux doivent être choisies au hasard, selon des procédures de sélection déjà retenues par les statistiques agricoles. Si l'on évalue les dégâts sur les champs d'une entreprise agricole ou d'un village, les parcelles sont sélectionnées à l'aide de cartes cadastrales et de tableaux de chiffres aléatoires.

Pour définir la localisation d'une parcelle sur la carte, on lit les premiers chiffres aléatoires, on les considère comme la mesure de la distance en millimètres de la gauche de la carte (axe vertical), puis on lit le deuxième groupe de chiffres et on les considère comme la mesure en millimètres de la distance à partir de la marge haute de la carte (axe horizontal). Le premier champ se trouve à l'intersection des lignes parallèles aux axes passant par les points indiqués par les chiffres aléatoires. Par exemple, si les premiers chiffres sont 569, le premier point se trouvera à 569 mm de la gauche de la carte, etc. Si la valeur des chiffres dépasse la dimension de la carte on prend la série de chiffres suivante. On continue cette procédure jusqu'à obtenir le nombre désiré de parcelles.

Si les dégâts doivent être évalués sur l'ensemble d'une région, on ajoute encore une étape supplémentaire à la procédure décrite plus haut : la sélection des villages ou localités à échantillonner. A cet effet, à partir d'un registre complet des localités, et à l'aide d'un tableau de chiffres aléatoires, on sélectionne les périmètres qui seront retenus pour le choix des parcelles. Par exemple, il y a 135 villages dans la région et on dispose déjà d'une liste de ces villages. Dans ce cas, en premier lieu on attribue un numéro à chaque village : 1, 2, 3 ... 135. Ensuite, à l'aide du tableau de chiffres aléatoires, on détermine les villages à visiter. Admettons que les premiers trois chiffres d'un tableau soient 015, le premier village choisi est celui qui porte le numéro 15. Si les trois chiffres dépassent le nombre de villages dans la région, par exemple 234, on lit la ligne suivante du tableau. Le choix continue jusqu'à ce qu'on obtienne le nombre désiré de localités.

5.1.2 Nombre de parcelles

Si les dégâts sont homogènes, le nombre de parcelles à examiner sera moins important que si les dégâts sont répartis "en tâches". Ainsi, pour déterminer le nombre de parcelles à examiner (n) il faut avoir une connaissance préalable de l'écart-type de la valeur moyenne des dégâts (SD) et décider de la précision de l'estimation, sous forme de l'erreur standard (SE). La valeur de l'écart type (qui ne sera pas connu exactement avant la fin de l'estimation de dégâts) peut être estimée à la base des évaluations faites auparavant dans une région semblable. La formule des calculs est la suivante :

$$n = SD^2/SE^2 \quad (1)$$

Par exemple, dans une évaluation du niveau de dégâts d'oiseaux sur 60 parcelles de riz à Niono au Mali, choisies selon l'échantillonnage à un niveau (une localité seulement), on a trouvé que les oiseaux prélevaient en moyenne 5,5% de la récolte escomptée. Cette valeur a été calculée avec un écart type de 6,04 et une erreur standard de 0,8 (ce qui donne $(0,8/5,5)*100 = 14,5\%$ de précision. Si, par exemple, on voulait augmenter la précision jusqu'à 5% ($SE = 0,28$), il fallait examiner $6,04^2/0,28^2 = 465$ parcelles.

5.1.3 Surface et forme d'une parcelle

En général, il est meilleur d'échantillonner plus de petites parcelles que moins de grandes, car les dégâts d'oiseaux ne sont pas distribués de façon homogène sur de grandes superficies, mais tendent à se regrouper. Autrement dit, on utilisera mieux la journée de travail d'évaluation des dégâts si on examine 10 petites parcelles chacune pendant 30 minutes plutôt qu'une grande pendant 6 heures. A part cette recommandation, on ne dispose pas de critères précis de détermination de la superficie d'une parcelle à examiner : les parcelles utilisées dans les évaluations passées avaient des superficies de quelques dizaines de mètres carrés à quelques hectares. Parfois, même au lieu de parcelles, on examinait les plants sur un transect dans le champ. Beaucoup d'études de dégâts sur le riz en Afrique de l'Ouest ont été effectuées sur des parcelles de 2 500 m² (1/4 hectare, ou 50mX50m). Nous recommandons cette dimension comme parcelle standard pour les évaluations des dégâts d'oiseaux.

La forme des parcelles était également variable selon l'étude. Parfois elle était déterminée artificiellement, parfois elle correspondait à la forme d'un champ. D'une façon générale, il faut faire attention à ce que la parcelle ne contienne pas proportionnellement plus de "bordure" que le champ entier, car les bordures sont endommagées par les oiseaux plus sévèrement que les parties centrales. Dans les évaluations de dégâts de riz chaque parcelle était un carré - la forme que nous recommandons également pour les études ultérieures.

Il convient de remarquer ici qu'une fois la surface de la parcelle et sa forme retenues pour les études, on devrait garder les mêmes dans chaque évaluation.

5.1.4 Nombre d'épis examinés et nombre de points de prélèvements par parcelle

Une fois que sont prises les décisions concernant le nombre des parcelles à examiner, leur localisation, leur surface et leur forme, il faut décider du nombre d'épis à examiner sur chaque parcelle. Dans le passé, ce nombre était assez variable selon la préférence de celui qui organisait l'évaluation : parfois 20 par parcelle, parfois 100, 160, 200 ou 250.

Les épis des grandes plantes comme le sorgho ou le mil peuvent être localisés et examinés l'un après l'autre. Les épis de riz ou de blé seront examinés par touffes dans différents points du champ. Dans les études de dégâts sur le riz, on prélevait souvent 5 épis par point de prélèvement. Si le total des épis prélevés d'une parcelle était de 200 cela signifiait qu'on avait localisé sur la parcelle $200/5 = 20$ points de prélèvement des épis.

Pour décider du nombre de points de prélèvements et du nombre d'épis à examiner par prélèvement, nous devons faire face au même dilemme que nous avons déjà signalé à propos du choix du nombre et de la taille des parcelles. Les dégâts d'oiseaux dans une parcelle ne sont pas distribués de façon homogène et aléatoire. Nous avons déjà dit que les bordures sont souvent plus attaquées; les oiseaux se déplacent par vols groupés et donc commettent des dégâts-là où le vol se pose ; ils montrent également une préférence pour certains endroits dans le champ ou pour certaines plantes.

Par conséquent, plus le nombre de points d'échantillonnage est élevé, plus le prélèvement des épis reflétera la répartition et le niveau de dégâts sur l'ensemble de la parcelle. D'autre part, un grand nombre

de points de prélèvements implique beaucoup de déplacements dans une parcelle, des difficultés de localisation des points et, si c'est une parcelle de blé ou de riz, beaucoup de piétinement des plants.

L'analyse du problème d'échantillonnage des parcelles montre que le problème du choix des points d'échantillons et le nombre d'épis à examiner (ou à prélever) par échantillon se réduit à deux facteurs :

- 1 Le rapport de la valeur de la variance du niveau des dégâts entre les points d'échantillonnage et la variance des dégâts entre les épis échantillonnés en chaque point. Si les dégâts, quel que soit leur niveau, sont assez homogènes dans chaque point d'échantillonnage, on aura une bonne précision en examinant peu d'épis. Au contraire, si les dégâts sont très variables d'un épi à l'autre, il faudra examiner davantage d'épis pour obtenir la même précision. Le même raisonnement s'applique à la détermination du nombre de points d'échantillonnage : plus les dégâts sont inégalement répartis sur la parcelle, plus il faut de points.
- 2 Du temps nécessaire pour identifier le point d'échantillonnage et du temps d'examen ou de collecte d'un épi. Ce temps peut être converti en coût et servir à la prévision des moyens indispensables pour l'organisation de l'évaluation des dégâts de la région.

Les évaluations de ces deux valeurs doivent se faire au cours d'une étude préliminaire qui accompagnera la planification du programme d'évaluation des dégâts. Une fois que ces valeurs sont estimées, on procède aux calculs : d'abord du nombre optimal d'épis par points d'échantillonnage, ensuite du nombre de points d'échantillonnage par parcelle.

Nombre optimal d'épis par point d'échantillonnage

Le nombre optimal d'épis par un point d'échantillonnage (k_{op}) est fonction des variances de niveaux des dégâts entre les points et dans les points d'échantillonnage. Il peut être calculé selon la formule suivante :

$$k_{opt} = \frac{s^2}{\sqrt{s_1^2 - s_2^2/k}} \times \sqrt{\frac{c_1}{c_2}} \quad (2)$$

où c_1 représente le coût de localisation et l'accès à un point d'échantillonnage et c_2 le coût d'examen (ou de prélèvement) d'un épi. (Le coût peut être exprimé le plus facilement et le plus naturellement en temps, puis converti en argent en fonction de la rémunération du personnel et des dépenses de fonctionnement du matériel engagés pour l'évaluation.) Les s_1^2 et s_2^2 représentent les variances de niveau de dégâts entre les points d'échantillonnage et à l'intérieur de ces points. Ces valeurs sont calculées selon les formules :

$$s_1^2 = \frac{\sum_{i=1}^m (p_i - \bar{p})^2}{m-1} \quad (3)$$

$$s_2^2 = \frac{k}{m(k-1)} \sum_{i=1}^m p_i \times q_i \quad (4)$$

k est le nombre d'épis par point d'échantillonnage et p la proportion moyenne d'épis endommagés.

$$p = \frac{\sum_{i=1}^m p_i}{m} \quad (5)$$

p_i représente la proportion d'épis endommagés dans un point d'échantillonnage i,

$$p_i = a_i / k \quad (6)$$

m représente le nombre de points d'échantillonnage, a_i le nombre d'épis endommagés par les oiseaux dans un point d'échantillonnage i et q_i la proportion d'épis non endommagés dans un point d'échantillonnage i. On remarque que $q_i + p_i = 1$.

Le nombre optimal des points d'échantillonnage par parcelle (m_{opt}) est fonction des variances des proportions des épis endommagés entre les parcelles et à l'intérieur des parcelles et le coût d'échantillonnage d'une parcelle. Le nombre optimal des points d'échantillonnage peut être calculé de façon suivantes :

$$m_{opt} = \frac{s^2}{\sqrt{s_1^2 - s_2^2/m}} \times \sqrt{\frac{C_1}{C_2}} \quad (7)$$

C_1 représente le coût de localisation et le coût d'accès à la parcelle, C_2 le coût de localisation et d'accès à un point d'échantillonnage plus le coût d'examen des épis ($C_2 = C_1 + [k \times c_2]$). S_1^2 et S_2^2 représentent les variances des proportions des épis endommagés entre et à l'intérieur des parcelles. Ces variances se calculent de façon suivante :

$$S_1^2 = \frac{\sum_{i=1}^m (P_i - \bar{P})^2}{n-1} \quad (8)$$

$$S_2^2 = \frac{m}{n(m-1)} \sum_{i=1}^m P_i \times Q_i \quad (9)$$

P représente la proportion moyenne des épis endommagés :

$$\bar{P} = \frac{\sum_{i=1}^n P_i}{n} \quad \text{où } P_i = b_i / (m \times k)$$

P_i représente la proportion des épis endommagés dans une parcelle i , Q_i la proportion des épis non endommagés dans la parcelle (on remarque que $P_i + Q_i = 1$), b_i le nombre des épis endommagés sur une parcelle, m le nombre de points d'échantillonnage dans une parcelle, k - le nombre des épis par point d'échantillonnage et n - le nombre de parcelles examinées.

L'examen des formules (2) et (7) montre que le meilleur échantillonnage est celui qui dans lequel les variances dans les points d'échantillonnage et dans les parcelles sont les plus petites possibles et les variances entre les points d'échantillonnage et entre les parcelles aussi grandes que possible.

Une fois que le nombre d'échantillons par parcelle et le nombre d'épis à prélever par point d'échantillonnage sont connus, il devient possible de calculer le nombre de parcelles (n) qu'on peut examiner pendant un temps donné C . Ce calcul se fait selon la formule :

$$n = \frac{C}{C_1 + (m \times C_2)} \quad (10)$$

Exemple d'un choix du nombre d'épis à examiner et du nombre de points d'échantillonnage

Pour illustrer les calculs de l'optimisation du choix de nombre d'épis à examiner et de nombre de points d'échantillonnage, on peut se servir des données d'une étude menée à l'Office du Niger au Mali dans les rizières. Les dégâts étaient dus aux quéléas. Dans cet exemple, les dégâts d'oiseaux ont été exprimés seulement en pourcentages des épis endommagés par les oiseaux dans l'échantillon, car, comme nous allons le voir plus loin, il est impossible d'évaluer le niveau de pertes d'un seul épi de riz.

Pour évaluer le nombre optimal des épis à prélever par point d'échantillonnage (k_{opt}), nous avons choisi une parcelle de 50x50 m attaquée par les oiseaux sur laquelle nous avons déterminé de façon aléatoire 42 points d'échantillonnage. Dans chaque point, nous avons prélevé 20 épis. Chaque épi a été choisi "par hasard", en touchant à la main la tige du riz, sans regarder ni la tige ni l'épi. Les épis choisis ont été prélevés et emportés ensuite au laboratoire, répartis en deux groupes : endommagés et non endommagés par les oiseaux, et comptés. Au cours du prélèvement, on a noté le temps nécessaire pour localiser chaque point d'échantillonnage et le temps d'échantillonnage de 20 épis. Les résultats obtenus dans cette étude montrent que la variance entre les points d'échantillonnage (s_1^2) était de 0,0755, la variance à l'intérieur des échantillons (s_2^2) était de 0,2095 ($s_2 = 0,4577$). Le temps de localisation d'un point d'échantillonnage était de 1,8 minute, le temps pour choisir un épi de 0,2 minute. En tenant compte de ces paramètres, le (k_{opt}) était calculé comme suit :

$$k_{opt} = \frac{0,4577}{\sqrt{0,0755 - (0,2095/20)}} \times \sqrt{\frac{1,8}{0,2}} = 5,4$$

Ainsi, le nombre optimal d'épis à prélever par échantillon était de 5.

Le nombre optimal des points d'échantillonnage par parcelle (m_{opt}) a été calculé en échantillonnant 50 parcelles de 50x50m choisies de façon aléatoire sur une superficie de 15 000 hectares de riz. Dans chaque parcelle nous avons choisi, de façon aléatoire, 20 points d'échantillonnage. Dans chaque point nous avons prélevé 5 épis (la valeur optimale calculée précédemment). Le temps d'accès aux parcelles et le temps de localisation d'un point d'échantillonnage et du prélèvement d'un échantillon ont été également mesurés. Les résultats étaient les suivants : la variance entre les parcelles (S_1^2) étaient de 0,0614, à l'intérieur des parcelles (S_2^2) étaient de 0,1511. Le temps moyen de localisation et d'accès à une parcelle (C_1) étaient de 40 minutes, le temps d'échantillonnage d'un point d'échantillonnage (C_2) était de 2,8 minutes. Ainsi le (m_{opt}) était de :

$$m_{opt} = \frac{0,3887}{\sqrt{0,0614 - 0,1511/20}} * \sqrt{\frac{40}{2,8}} = 6,3$$

Nous concluons, donc, que six points d'échantillonnage par parcelle était un échantillonnage optimal pour nos rizières.

En admettant, qu'une journée d'échantillonnage dure 6 heures (300 minutes), une équipe peut donc échantillonner le nombre suivant de parcelles (n) par jour :

$$n = \frac{300}{40 + (6*2,8)} = 5,3$$

Localisation des points d'échantillonnage

En dehors du nombre d'épis à prélever nous devons décider comment choisir les points d'échantillonnage dans une parcelle. Dans l'étude citée plus haut, le choix des points était fait de façon aléatoire selon le même principe que le choix des parcelles. (Sur un schéma d'une parcelle de 50X50m, à l'aide des coordonnées en utilisant le tableau de chiffres aléatoires, on détermine la localisation des 20 points d'échantillonnage. Ensuite on établit un trajet reliant les points, mesure les distances - en mètres - et la direction de marche. Ce schéma a été établi la première fois et appliqué ensuite à toutes les parcelles.)

En pratique on est parfois tenté d'utiliser des trajets plus simples que le trajet aléatoire, notamment une série des parcours parallèles ou en diagonales (zig-zag), parfois même en examinant la parcelle seulement sur sa bordure. Selon les évaluations faites sur les rizières, les résultats des échantillonnages : aléatoire, selon les lignes parallèles et en diagonales n'étaient pas différents, par contre l'examen des épis de la bordure donnait des dégâts plus élevés. Le temps d'échantillonnage aléatoire d'une parcelle est presque deux fois plus long que celui en diagonales ou selon des lignes parallèles. Ainsi nous pensons que, quand il s'agit de choisir des points d'échantillonnage dans une parcelle, il est possible de procéder à un échantillonnage en répartissant les points de prélèvement selon des lignes parallèles ou selon un parcours en diagonales.

La collecte des épis pour l'examen peut être facilitée si l'on visite la parcelle le jour de la récolte. Le principe de la collecte des épis reste le même : choix dans les points d'échantillonnage prédéterminés sans regarder l'épi qu'on est en train de sélectionner, mais le déplacement à travers le champ est moins pénible.

5.1.5 Evaluation des dégâts sur le riz et le blé

La collecte des épis sur le champ doit être suivie par un examen des pertes occasionnées par les oiseaux qui se fait d'habitude au laboratoire. Les épis d'une parcelle sont mis ensemble, séchés, divisés entre épis endommagés et non endommagés par les oiseaux comptés et pesés. Le pourcentage des épis endommagés (PD) est calculé de façon suivante :

$$PD = \frac{PDE * PDS}{100} \quad (11)$$

où PDE - pourcentage des épis endommagés est égal à :

$$PDE = \frac{NDE}{NDE + NNE} * 100 \quad (12)$$

NDE - nombre d'épis endommagés dans l'échantillon,
NNE - nombre d'épis non endommagés.

Le PDS - pourcentage des grains endommagés sur les épis est égal à :

$$PDS = \frac{WNDE - WDE}{WNDE - WS} * 100 \quad (13)$$

Le WNDE poids moyen d'un épi non endommagé, WDE le poids moyen d'un épi endommagé, WS poids moyen d'un épi sans grain.

Avant de calculer le pourcentage moyen de dégâts sur l'ensemble des parcelles (APD), il faut convertir les PD des parcelles selon la formule :

$$Y = \sin^{-1} \sqrt{PDi/100} \quad (14)$$

$$APDY = \left(\sum_{i=1}^n Y_i \right) / N \quad (15)$$

(\sin^{-1} : arcsin)

N - nombre des parcelles

PD_i - pourcentage de dégâts sur la parcelle i

Puis, on reconvertit la valeur APDY en pourcentage selon la formule:

$$APD = (\sin APDY)^2 * 100 \quad (16)$$

Si les dégâts ont lieu au stade laiteux ou pâteux, les enveloppes des grains restent sur l'épi et faussent le poids des épis endommagés. Dans ce cas, on trie les épis échantillonnés et séchés en trois catégories : non endommagés, endommagés pendant la maturité (il manque de grains sur l'épi) et endommagés pendant le stade laiteux ou pâteux. Ensuite les épis sont comptés, ceux non endommagés et endommagés au stade de maturité sont pesés. Pour les épis endommagés au stade laiteux et pâteux, on enlève les grains ou enveloppes de grains et on les mélange avec soin. Ensuite on prend un échantillon d'environ de 300 grains mélangés et on les trie entre endommagés et non endommagés par les oiseaux et on les compte. Le pourcentage des grains endommagés dans les épis (PDS) est calculé comme suit :

$$PDS = \frac{PGS_1 + PDS_2}{n_1 + n_2} \quad (17)$$

où PDS_1 (pourcentage des grains sur les épis endommagés en maturité) et égal à :

$$PDS_1 = \frac{WNDE - WDE_1}{WNDE - WS} * 100 * n_1 \quad (18)$$

WNDE est le poids moyen des épis non endommagés, WDE_1 le poids moyen des épis endommagés dans l'échantillon n_1 des épis endommagés en maturité.

PDS₂ le pourcentage des grains endommagés aux stades laiteux ou pâteux est calculé selon la formule :

$$PDS_2 = \frac{100 * n_2 * NDS}{NS} \quad (19)$$

où NDS représente le nombre des grains endommagés en NS le nombre total de grains dans l'échantillon, n₂ le nombre d'épis endommagés par les oiseaux aux stades laiteux ou pâteux.

Avant de terminer la description de la méthode d'évaluation des dégâts sur le riz et le blé, nous voulons revenir encore sur le problème de tri entre les épis endommagés et non endommagés. Le tri, surtout des épis de riz, repose sur un jugement subjectif et comporte fatalement une erreur. Il faut admettre que la méthode que nous proposons ne permet pas de l'éliminer, cependant il est possible de le minimiser. Ainsi en cas de doute, on classe les épis comme endommagés. Dans ce cas, si la perte est calculée en comparant les poids des deux catégories des épis (endommagés et non endommagés) l'erreur sera faible. Par contre si on classe les épis endommagés parmi ceux qui ne le sont pas, le résultat final donnera un chiffre qui sous-estimera gravement le pourcentage des pertes. Prenons un exemple : une équipe a prélevé un échantillon de 12 épis de riz d'une parcelle. Chaque épi endommagé pèse 0,5 g, chaque épi non endommagé pèse 1 g. Pendant le tri une personne les a classé correctement, une autre a commis une erreur en classant 2 épis non endommagés dans la catégorie des épis endommagés (erreur 1) et une troisième a commis l'erreur inverse : elle a classé trois épis endommagés dans la catégorie des épis non endommagés. Les résultats des calculs (Tab.2) indiquent que le pourcentage correct des dégâts dans la parcelle était de 25%, le classement erroné (erreur 1) n'a pas eu d'influence sur le pourcentage des dégâts, tandis que le classement des épis non endommagés parmi les épis endommagés (erreur 2) a provoqué un calcul erroné de 10% de dégâts dans l'échantillon.

Tableau 2 Exemple de l'asymétrie dans l'erreur de répartition des épis dans les catégories endommagées et non endommagées. DE -poids des épis endommagés, NDE poids des épis non endommagés PDE - pourcentages des épis endommagés (calculé selon la formule 11), PD - pourcentages de dégâts (calculé selon la formule 12).

Correct		Erreur 1		Erreur 2	
DE	NDE	DE	NDE	DE	NDE
0,5	1	0,5	1	0,5	1
0,5	1	0,5	1	0,5	1
0,5	1	0,5	1	0,5	1
0,5	1	0,5			1
0,5	1	0,5			1
0,5	1	0,5			1
		1			0,5
		1			0,5
		1			0,5
PDE	50	75		25	
PD	25	25		10	

5.1.6 Evaluation des dégâts sur le mil pénicillaire

Pour maximiser la représentativité de l'échantillon, on prélève (ou, dans la plupart de cas, examine) un épi de mil par point d'échantillonnage. Les grains de mil forment une couche qui se situe sur la surface de l'épi. L'épi lui même a une forme de cylindre ou de chandelle. Les dégâts d'oiseaux se présentent soit en forme des grains écrasés avec des traces d'albumen sur les glumes (quand les dégâts se sont produits au stade laiteux ou pâteux), soit en forme d'une cavité ou de trous sur la surface de l'épi (en cas des dégâts sur l'épi mûr). Le plus souvent, les oiseaux endommagent plusieurs grains l'un à côté de l'autre formant ainsi une "tâche" de plusieurs dizaines de grains abîmés ou absents. Il est relativement facile de calculer la superficie ainsi endommagée sur l'épi. La surface totale de l'épi peut être calculée en assimilant l'épi à un cylindre. Elle sera égale à la circonférence de l'épi multipliée par sa hauteur. Les superficies endommagées peuvent être relevées à l'aide d'un papier transparent et ensuite mesurées avec un papier millimétré. Il est possible également de simplifier ces mesures (mais de les rendre plus approximatives) en mesurant sur quatre longueurs de l'épi la longueur des parties endommagées par les oiseaux. Dans ce cas, en divisant le total des longueurs des parties endommagées par quatre fois longueur de l'épi on obtient la proportion de grains endommagés. Pour rendre ces évaluations plus rapides et plus pratiques on utilise un cadre métallique gradué à quatre bras.

Si la longueur de l'épi est égale à la valeur (L), le total des quatre mesures des parties endommagées (TE), le pourcentage des grains endommagés sur l'épi (PGE) est égale à

$$PGE = \frac{TE}{4 * L} * 100$$

Le total de dégâts sur une parcelle est égal à la somme des valeurs PGE divisée par le nombre d'épis examinés.

5.1.7 Evaluation des dégâts sur le maïs

Les grains de maïs forment une couche sur la surface de l'épi qui lui même peut être représenté en forme de cylindre. Les épis de maïs sont couverts par des enveloppes semblables à des feuilles qui doivent être enlevées par les oiseaux avant qu'ils puissent s'attaquer aux grains. Les oiseaux commencent par enlever les enveloppes attaquent les grains par le sommet de l'épi et progressent ensuite vers sa base en endommageant, d'habitude, tous les grains autour de l'axe. Ainsi l'évaluation des pertes causés par les oiseaux se fait par la comparaison de la longueur de la partie abîmée avec la longueur totale de l'épi. Le total des pertes sur la parcelle est calculée de façon suivante.

$$PD = \frac{PDE}{N}$$

$$PDE = (LPE/LE) * 100$$

5.1.8 Evaluation des dégâts sur le sorgho

Il existe deux formes d'épis de sorgho : les épis lâches et les épis compacts. Les épis lâches ressemblent aux épis de riz, mais ils sont deux à trois fois plus longs. Les épis compacts forment une boule semblable à un oeuf d'autruche et ont plusieurs couches des grains. Les dégâts d'oiseaux se manifestent sous la forme de grains écrasés avec des traces d'albumen sur les enveloppes. Si les épis sont endommagés au stade de maturité le grain entier peut être enlevé ; il reste, dans ce cas, une cavité, témoin de la présence de grain. Sur un épi lâche, chaque grain peut être endommagé, sur un épi compact les oiseaux endommagent le plus souvent le sommet et prélèvent les grains qui se trouvent sur la surface.

L'évaluation des dégâts d'oiseaux sur les épis lâches peut se faire selon la même méthode que sur les épis de riz, sauf qu'on prélève un épi par point d'échantillonnage. Les épis compacts peuvent être examinés sur le champ. D'abord on relève les dimensions de l'épi : sa hauteur et sa plus grande circonférence. Ensuite on mesure, à l'aide de papier transparent millimétré, la superficie endommagée par les oiseaux. Puis, sur deux ou trois points de la partie endommagée, on délimite une surface d'environ de 5 cm² sur laquelle on compte les grains endommagés (ou enlevés) par les oiseaux et tous les grains restants. Le pourcentage des dégâts dans les parties endommagées de l'épi est exprimé directement comme la proportion entre les grains endommagés et ceux sans dégâts d'oiseaux trouvés sur nos parties échantillonnées. Pour trouver la proportion des grains endommagés sur l'épi il faut calculer la superficie totale de l'épi. S'il est cylindrique, on multiplie la longueur de l'épi par sa circonférence. Si l'épi ressemble à une ellipsoïde on également calcule sa surface

En multipliant la proportion entre les grains endommagés et non endommagés par la proportion des surfaces endommagées sur l'épi et en multipliant cette valeur par 100 on obtient le pourcentage de dégâts sur l'épi.

5.1.9 Dégâts aux semis

Les dégâts aux semis peuvent être difficiles à apprécier. Parfois les agriculteurs sement plus qu'il n'est nécessaire car ils prévoient que les oiseaux en prélèveront une partie. Parfois, les plantes compensent les prélèvements des grains par une croissance accrue, parfois, finalement, l'absence de germination attribuée aux oiseaux a d'autres origines comme par exemple de mauvaises pratiques agricoles. Une fa ^{L'©} L-on simple d'estimer les pertes est de demander au paysan la quantité de grains qu'il a dû resemer. Une autre est de mesurer la superficie du champ et la surface endommagée par les oiseaux.

Les dégâts aux semis peuvent avoir de conséquences plus graves que le coût des semences et de la main d'oeuvre pour le travail. Un retard de germination des plantes (nouveau semis) peut avoir un impact irréversible sur le rendement au moment des récoltes. Les méthodes de calcul de cet impact sont difficiles et doivent être plutôt élaborés ad-hoc en fonction des conditions locales, notamment la variété des plantes, la saison, la répartition des pluies.

5.1.10 Fruits et légumes

Les évaluations des dégâts sur les fruits et légumes sont rares et des méthodes standards n'ont pas été encore proposées. En règle générale, il faut examiner un certain nombre de fruits, des légumes ou des plantes (une centaine), compter ceux qui ne sont pas endommagés et, ensuite, évaluer la valeur commerciale des fruits et des légumes attaqués par les oiseaux. Pour les plantes, on évalue le potentiel de production des récoltes en fonction des dégâts. Pour chaque espèce de plantes, il convient donc d'établir une échelle de valeurs en consultation avec l'agriculteur et un agronome.

Par exemple, un kilogramme de tomates est vendu 500 CFA et dans chaque kilogramme on compte 15 tomates. Les tomates abîmées par les oiseaux peuvent être vendues au prix de 100 CFA et on compte 20 tomates endommagées par kilogramme. Dans un champ on a trouvé que sur 70 tomates choisies de façon aléatoire et examinées, 20 avaient été endommagées. Le champ de tomates produit 1 000 kg par hectare. En tenant compte de ces éléments on calcule le pourcentage de tomates endommagées $[(20/70)*100] = 29\%$. Ainsi, sans dégâts d'oiseau la valeur de la récolte de tomates pouvait atteindre $1000 \text{ kg} * 500 \text{ CFA/kg} = 500\,000 \text{ CFA}$, les dégâts l'on ramenée à : $(710 \text{ kg} * 500 \text{ CFA/kg}) + (290 \text{ kg} * 100 \text{ CFA/kg}) = 384\,000 \text{ CFA}$. Ceci chiffre les pertes à 116 000 CFA.

5.1.11 Les pertes en valeurs absolues

A la fin de l'opération de l'évaluation des dégâts aux cultures, le pourcentage de dégâts dans un champ donné doit être converti en perte de récolte exprimée en kilogrammes de grains perdus par hectare par le village ou la ferme agricole. La conversion du pourcentage de dégâts en kilogrammes perdus est simple à condition que le rendement des champs examinés soit connu. C'est parfois le cas, parfois le rendement doit être estimé en se basant sur des évaluations antérieures ou sur le rendement d'autres champs cultivés sur le même type de sol dans la même région. La conversion des pertes relatives, exprimées en pourcentages, en valeurs absolues est importante si l'on doit établir les priorités en protection des cultures contre les dégâts d'oiseaux à l'échelle du pays. A niveau de dégâts d'oiseaux égal, les régions à haut rendement agricole représenteront un plus grand intérêt économique et mériteront davantage d'efforts de la part des organismes d'état pour limiter les dégâts.

5.2 Méthodes simplifiées

5.2.1 Sélection des parcelles

Le choix des parcelles à échantillonner se fera selon une méthode moins rigoureuse que celle décrite précédemment : au lieu d'utiliser le tableau des chiffres aléatoires pour déterminer l'emplacement de la parcelle, on se contentera de parcourir les routes selon plusieurs axes à travers la zone et de s'arrêter à intervalles fixes pour examiner le champ le plus proche. La distance entre les arrêts est à déterminer en fonction du temps disponible pour l'évaluation et du nombre de personnes qui y participent. Bien entendu, plus on dispose de temps et plus on est nombreux, plus on examinera de parcelles. On maintient la règle générale disant qu'il vaut mieux sacrifier la précision de l'évaluation des dégâts sur une parcelle au

bénéfice du nombre des parcelles visitées, car les dégâts d'oiseaux sont distribués par "tâches". En outre, les parcelles visitées doivent être réparties sur toute la zone à échantillonner. La représentativité de l'échantillonnage gagne si l'équipe n'est pas accompagnée par des autorités locales ou les agriculteurs qui habituellement insistent pour visiter les champs fortement endommagés par les oiseaux et considèrent les évaluations de dégâts sur d'autres champs comme une perte du temps. Il est impossible de conseiller un nombre minimal de champs à examiner sans avoir une idée de la moyenne escomptée des dégâts et de son écart type. Probablement dans tous les cas il faut visiter au moins vingt champs par région : une bonne journée de travail.

5.2.2 Choix des points d'échantillonnage

Les points d'échantillonnage seront repartis sur un parcours dans la parcelle choisie (toujours de la même dimension de 50 X 50 mètres, par exemple). On propose un parcours en diagonales. Pour les champs de riz et de blé, nous gardons environ cinq points d'échantillonnage, pour les champs du mil et du sorgho : une cinquantaine.

5.2.3 Evaluation de dégâts dans les champs de riz et de blé

Dans chaque point d'échantillonnage on examine 5 épis choisis "par hasard" c'est à dire en saisissant avec la main une tige sans la regarder et sans regarder l'épi. Ensuite, on évalue la proportion des grains prélevés par les oiseaux en tenant compte de la classification en 5 catégories (ct):

- ct1 - sans dégâts,
- ct2 - jusqu'à 1/4 de grains endommagés,
- ct3 - 1/2 grains endommagés,
- ct4 - 3/4 grains endommagés et
- ct5 - tous les grains endommagés.

La décision quant à la proportion de dégâts est subjective et peut varier d'un observateur à l'autre. Pour réduire ces variations au minimum, il faut disposer d'échantillons d'épis avec différentes proportions de grains endommagés et s'exercer sur ces échantillons. On peut s'aider également en utilisant des photos et des dessins d'épis "standards" avec des proportions de dégâts connues. Avant la campagne, il convient de réunir les responsables des évaluations pour "standardiser" les appréciations individuelles.

A la fin du parcours de la parcelle, on calcule le pourcentage de dégâts selon la formule :

$$PD = \frac{(0,25 \cdot nct2) + (0,50 \cdot nct3) + (0,75 \cdot nct4) + nct5}{N} * 100$$

où nct2, nct3, nct4 et nct5 représentent les nombres d'épis des catégories ct2, ct3, ct4 et ct5 ;

N - nombre total d'épis dans l'échantillon.

Par exemple, dans un champ de riz échantillonné, on a trouvé 4 épis sans dégâts (ct1), 8 épis avec 1/4 de dégâts (ct2), 3 épis avec 1/2 de grains endommagés et 10 épis entièrement détruits (ct5). Le pourcentage de dégâts d'oiseaux dans notre échantillon sera :

$$PD = \frac{(0,25 * 8) + (0,50 * 3) + 10}{25} * 100 = 54 \%$$

5.2.4 Evaluation de dégâts dans les champs de mil et de sorgho

Dans les champs de mil et de sorgho, on examine un épi dans chaque point d'échantillonnage et on le classe selon les mêmes catégories que dans le cas des épis du riz. Là également, pour standardiser les classements en catégories, il faut disposer d'échantillons d'épis avec des proportions connues de grains endommagés, des photos et des dessins d'épis avec un niveau de dégâts connu.

Pour le mil et le sorgho de saison sèche, il est également possible de profiter de la corrélation qui existe entre le pourcentage d'épis endommagés et le niveau de dégâts dans le champ (Tab.3). Dans ce cas, en examinant le champ on note seulement la présence ou l'absence de dégâts dans les épis, puis on calcule le pourcentage des épis attaqués et on relève la valeur correspondante du niveau de dégâts.

Par exemple, dans un champ du mil, nous avons trouvé 20 épis attaqués par les oiseaux et 33 épis non attaqués. Le pourcentage des épis endommagés sera $[20/(20+33)]*100 = 37,7\%$. On arrondit cette valeur à 40%. Le pourcentage de dégâts qui correspond à ce pourcentage d'épis attaqués, selon le Tab. 3 est égal à 26%.

Tableau 3 Corrélation entre le pourcentage d'épis de sorgho de saison sèche et de mil endommagés par les oiseaux et le niveau des dégâts dans le champ.

Pourcentage d'épis attaqués	Pourcentage des dégâts	
	Sorgho de saison sèche	Mil
10	1	1
15	1,5	5
20	2	9
25	3	13
30	4	17
35	5	22
40	7	26
45	8	30
50	9	34
55	11	38
60	12	42
65	14	46
70	15	50
75	17	55
80	18	59
85	20	63
90	22	67
95	24	71
100	26	75

Les épis de sorgho de saison des pluies sont souvent endommagés en même temps par les ravageurs, par les parasites et par les maladies. Il faut donc soigneusement les examiner et évaluer, épi par épi, la partie de dégâts attribuée aux oiseaux. Pour une évaluation rapide, on se contente d'une estimation de la proportion des grains endommagés par les oiseaux sur l'épi.

6 METHODES DE REDUCTION DE DEGATS D'OISEAUX

La limitation des dégâts d'oiseaux peut être obtenue de quatre façons différentes :

- 1 destruction des oiseaux nuisibles
- 2 protection directe des cultures
- 3 méthodes agronomiques
- 4 méthodes environnementales

6.1 Destruction des oiseaux déprédateurs

A première vue, la voie la plus simple qui mène vers la solution du problème des dégâts est l'élimination du déprédateur. Appliquée aux oiseaux elle s'est avérée spectaculaire mais décevante à longue échéance. Comme pour les autres interventions brutales dans le monde de la Nature, au fur et à mesure de l'accroissement du savoir de l'homme, la destruction des oiseaux nuisibles s'est révélée une méthode inefficace, onéreuse, souvent dangereuse, et presque toujours incompatible avec la notion de gestion équilibrée du patrimoine naturel. Diverses techniques létales furent appliquées dans des dizaines de pays situés dans tous les continents au cours des années cinquante, mais la plupart d'eux, les ont abandonnées au profit de méthodes non-létales.

6.1.1 Traitement aérien de nidifications et de dortoirs d'oiseaux nuisibles grégaires

Cette technique s'applique en Afrique au Sud du Sahara pour la destruction des quéléas et des moineaux dorés. Dans d'autres pays africains, on effectuait des traitements par avion contre des espèces comme les étourneaux, les moineaux domestiques ou les moineaux espagnols. La méthode de traitement aérien des oiseaux a été développée au cours des années cinquante. Le traitement consiste en un épandage d'une formulation de Fenthion appelée Queletox ou de Cyanophos, tard pendant la soirée, sur des oiseaux de retour de leurs lieux de gagnage et qui se regroupent pour passer la nuit. Ces regroupements (nidifications ou dortoirs, selon la saison) peuvent couvrir des dizaines d'hectares.

Les avicides sont pulvérisés à une dose d'un à quatre litres de matière active par hectare, avec de fines gouttelettes d'un diamètre de 50 à 150 microns. Jusque dans les années 80, environ 10 000 hectares de regroupements de quéléas et de moineaux dorés furent traités annuellement par épandages aériens d'avicides en Afrique.

Le traitement des oiseaux par avion est une opération difficile et onéreuse. L'épandage des avicides se fait au crépuscule à partir d'une piste d'atterrissage, souvent aménagée uniquement pour le traitement des oiseaux. Le pilote de l'avion (ou de l'hélicoptère) doit avoir l'expérience du terrain et être capable d'effectuer des vols à basse altitude, au crépuscule, et d'atterrir de nuit sur des terrains ne possédant qu'un équipement minimum. L'utilisation de l'avion ou de l'hélicoptère demande un support logistique adéquat. Les difficultés augmentent pendant la saison des pluies quand les routes deviennent difficilement praticables et les terrains d'atterrissage inutilisables pendant un certain temps.

Les dortoirs et nidifications destinés à être traités doivent être localisés, leur superficie mesurée, la densité des oiseaux évaluée et les bordures balisées avant le traitement. Ceci représente une grande difficulté, surtout quand il s'agit de traitement pendant la saison des pluies. Dans certains cas, le temps de localisation de la concentration, les mesures de densité et de surface et le balisage de la zone à traiter peuvent nécessiter de la part d'une équipe de prospection une semaine de travail pénible. Après le traitement, il est encore indispensable d'assurer un suivi de la zone pour empêcher les habitants des villages avoisinants de pénétrer dans le site traité (pour y ramasser du bois, par exemple, ou pour y faire paître leurs troupeaux).

Parmi les difficultés des traitements aériens il faut compter la fréquente nécessité de faire déplacer l'avion, avec toutes les équipes de soutien et de prospection, d'une région à l'autre en fonction de l'avancement des traitements, de la découvertes de nouveaux sites à traiter.

Le coût du traitement des oiseaux, si l'aéronef était disponible dans le pays, s'élevait il y a dix ans à 90.000 francs CFA par hectare.

Le traitement aérien des oiseaux donne des résultats satisfaisants et, effectué avec toutes les précautions nécessaires, n'a que peu d'impact négatif sur l'environnement. Ce procédé ne constitue pas non plus un facteur de risque pour la population humaine qui vit à proximité. Il arrive même, dans de nombreux pays, qu'après un traitement avec le Queletox, les oiseaux morts ou mourants soient ramassés par les villageois, plumés, grillés et consommés sur place ou vendus au marché. On les utilise pour préparer diverses sauces, on les mange aussi tels quels ou on les propose dans les bars comme apéritif pour accompagner un verre de bière !

Les résidus de Fenthion, la matière active du Queletox, ne dépasse pas 10 mg par kilo d'oiseaux ainsi préparés pour la consommation. Cette quantité est si faible qu'un homme devrait en manger 625 kg au cours d'un repas pour absorber une dose mortelle pour lui. Toutefois, si faible soit-elle, cette dose dépasse les normes de résidus de Fenthion acceptables dans la nourriture humaine (selon les normes de la FAO). Par conséquent, la consommation des oiseaux après traitements avec le Queletox doit être interdite.

Le risque d'intoxication est beaucoup plus élevé pour les personnes qui pénètrent dans la zone récemment traitée pour ramasser les oiseaux encore frais, les plumer, les préparer pour les grillades ou la cuisine. En travaillant dans un site qui retient encore des vapeurs d'avicides, par le contact avec les plumes encore couvertes de gouttelettes du produit épandu, ces personnes absorbent des doses élevées, mais malheureusement inconnues, de matière toxique.

Le risque d'intoxication pour les animaux non-cibles est plus élevé que pour l'homme. Les dortoirs ou les colonies d'oiseaux que l'on va traiter sont fréquentés également par d'autres animaux : insectes et Vertébrés, tous vulnérables aux avicides. La présence d'oiseaux, surtout si elle se prolonge, attire leurs prédateurs, alliés du paysan dont le champ est ravagé par les oiseaux granivores. Eux aussi seront tués pendant le traitement. La situation peut devenir particulièrement délicate si les dortoirs ou les nidifications à traiter se trouvent à proximité de concentrations d'autres espèces d'oiseaux qui, elles, ne devraient être en aucun cas exposées pour des raisons environnementales, légales ou traditionnelles.

Ensuite, après le traitement, les oiseaux morts sont souvent consommés par des mammifères, oiseaux ou reptiles qui, à leur tour, s'intoxiquent. Pire encore, certains des oiseaux traités et intoxiqués ne meurent pas au cours de la première nuit et, au matin, ils quittent le dortoir ou la colonie de nidification

pour se rendre, suivant leur rythme d'activités habituel, dans des lieux de gagnage. De cette façon, ils contribuent à la dispersion du pesticide en dehors de la zone traitée. Comme ils sont malades et affaiblis, il deviennent une proie facile pour les oiseaux rapaces et les mammifères carnivores et peuvent même être capturés par les enfants.

Des données précises sur les effets secondaires des traitements aériens manquent malheureusement. L'impression générale est que la mortalité des animaux non-cibles est faible. Toutefois, la réalité peut être différente. Rappelons qu'une colonie de nidification de Quéléas contient environ 25 000 nids par hectare. Ce chiffre converti en oiseaux adultes donne 50 000 Quéléas, soit 900 kg de viande. Il est presque impossible que près d'une tonne de viande à terre, facile à ramasser, ne soit pas détectée par les prédateurs. Ceux-ci ingurgitent les oiseaux morts entiers (avec des plumes qui portent encore les gouttelettes d'avicide) et s'intoxiquent. Certains agonisent sur place ; d'autres se réfugient dans des abris ou des terriers et y meurent.

Une étude publiée en 1978 a recensé 58 espèces d'oiseaux prédateurs, 18 espèces de mammifères et 11 espèces de reptiles présents dans des colonies de quéléas ou à proximité avant les traitements. Une autre étude a montré que la densité des prédateurs est de 70 à 500 fois plus élevée dans les colonies qu'ailleurs. La mortalité des oiseaux non-cibles est également très mal connue. Au cours d'un recensement, plus de 92 % des oiseaux comptés avant traitement furent retrouvés après.

Parmi les aléas inhérents à la méthode de traitement aérien, il faut mentionner également la possibilité de dérive du nuage d'avicide, porté par le vent ou les courants d'air, sur des terrains voisins, y compris éventuellement des habitations humaines. Le danger de la dérive des pesticides sur les habitations est réel car les oiseaux chassés de leur habitat naturel par des coupes sévères des arbres où ils se regroupaient pour dormir installent de plus en plus souvent leurs dortoirs dans les vergers ou les arbres qui ombragent les maisons ou ont été préservés pour servir d'abri au bétail. Même "en pleine brousse", des campements de nomades ou des pistes parcourues par des animaux domestiques peuvent se trouver très près des zones traitées.

Malgré toutes ces difficultés, le traitement aérien reste la méthode la moins dommageable pour l'environnement, la moins dangereuse pour le personnel et la plus efficace. Cette dernière qualité nécessite toutefois davantage d'explications. La lecture des rapports de campagne ou des messages provenant des équipes de traitement donne immuablement l'impression que 100 % des oiseaux déprédateurs ont été tués lors d'un traitement. Cette constatation, malheureusement, est devenue un euphémisme qui signifie pour les initiés que l'évaluation des résultats du traitement n'a pas eu lieu. En fait, l'expérience a prouvé qu'un traitement qualifié de "réussi" ne se traduit que très rarement par une mortalité totale des oiseaux du dortoir ou de la colonie. Les évaluations de l'efficacité de traitements, en Afrique de l'Est, par des techniciens de projets FAO et des services nationaux de la Protection des Végétaux donnent les résultats suivants :

Tableau 4 Mortalité des Quéléas après traitements en divers pays d'Afrique de l'Est en 1983 et 1984

Mortalité en pour cents	0-19	20-39	40-59	60-79	80-100
Nombre de dortoirs et de colonies traitées	20	10	25	33	88

Les données de ce tableau indiquent que la mortalité ne dépassa 80 % que dans la moitié des traitements. Il faut noter de plus, qu'un nombre non précisé de ces traitements furent effectués à l'aide d'hélicoptères, qui ont une plus grande efficacité qu'un avion à ailes fixes.

Pendant des années, les traitements aériens consistaient à suivre autant que possible les règles générales des traitements agricoles. La difficulté résidait dans la nécessité d'effectuer ces traitements au crépuscule, dans des conditions de navigation aériennes pleines de risques. Pourtant, por des raisons évidentes, une fois que l'analyse a été faite, ce type de traitements ne pouvait donner que des résultats médiocres. Il est possible que de bons résultats, en terme de mortalité des oiseaux, ne furent obtenus que lorsque le pilote enfreignait les règles. Ainsi, le traitement agricole est effectué sur une superficie bien délimitée et balisée, par des passages d'avions perpendiculaires à la direction du vent. Les avions survolent la parcelle à intervalles réguliers (20 mètres en cas de traitement aviaire) épandant ainsi le produit de la façon la plus homogène. Ce type de traitement parfaitement applicable aux plantes convenait mal aux traitements des oiseaux. A l'approche de l'avion, les oiseaux alertés par le bruit du moteur s'envolaient et quittaient immédiatement le lieu du traitement. L'avion qui appliquait les conventions, traitait, en toute ignorance, les arbres, les herbes, les insectes, tout ce qui se trouvait sur la zone balisée sauf les quéléas. Ce n'est qu'au cours des années 70 et 80 qu'on a commencé à se rendre compte de ces défaillances et à rechercher les remèdes.

Ainsi, pour contourner l'obstacle que constituait la mobilité des oiseaux, le pilote peut utiliser les techniques suivantes :

- a) rabattre les oiseaux vers la zone traitée (et balisée) en effectuant avec l'avion des cercles tout autour sans répandre d'avicide.
- b) traiter les superficies balisées avec des gouttelettes d'un diamètre compris entre 30 et 70 microns. Ces gouttelettes restent longtemps suspendues dans l'air. Elles contaminent les oiseaux qui retournent vers la colonie ou le dortoir une fois que l'avion a terminé l'épandage.
- c) commencer à survoler le dortoir ou la nidification (avec un hélicoptère) dès le début de l'arrivée des oiseaux, perturber ceux-ci au maximum par des survols répétés sur le site traité.

Ensuite, faire des passages à travers la concentration des oiseaux un toutes les trois minutes. Ainsi on maintient beaucoup d'oiseaux en vol et en traitant à intervalles, on augmente leur chance de rencontrer les gouttelettes du produit.

d) dans des conditions d'inversion thermique et un vent inférieur à 1 mètre/seconde, traiter, avec des gouttelettes de 100 à 150 microns, du côté opposé au vent à différentes altitudes afin de couvrir par dérive toute la zone à traiter.

e) si les oiseaux quittent la zone traitée dans une direction précise, commencer le traitement par un passage d'avion du côté où les oiseaux s'échappent, et créer ainsi une barrière de gouttelettes de produit sur leur voie de fuite.

Comme dans tout autre traitement UBU (Ultra Bas Volume), l'épandage des avicides dépend du vent. Si la vitesse du vent dépasse 0,5 m/s, le produit va dériver trop rapidement hors de la zone traitée et beaucoup d'oiseaux n'absorberont pas la dose létale.

Un autre facteur qui joue dans les traitement aériens est l'inversion thermique à basse altitude. En effet, vers le coucher du soleil, l'air situé au-dessus du sol (surtout des zones humides et des plans d'eau) se refroidit rapidement, perturbant ainsi le gradient de température atmosphérique de la journée : la température la plus chaude se trouve près du sol et l'air est de plus en plus frais au fur et à mesure que l'on s'élève en altitude. Le soir, dans la couche refroidie au-dessus du sol, les mouvements des masses d'air se font du haut vers le bas, alors que dans l'air chaud, plus haut, les courants sont ascendants. La limite entre l'air refroidi et l'air chaud se situe, à l'heure du coucher du soleil, à une altitude d'une dizaine de mètres. Les gouttelettes épandues au-dessous de la zone d'inversion tombent au sol rapidement ; celles qui se trouvent au-dessus restent plus longtemps suspendues en l'air.

Par conséquent, si l'objectif du traitement est d'épandre des gouttelettes de produit et d'attendre le retour des oiseaux, on a intérêt à les pulvériser au-dessus de la zone d'inversion. Si au contraire, on souhaite atteindre la cible le plus rapidement possible, on prévoit un épandage au-dessous de la zone d'inversion.

Le comportement des quéléas limite le temps d'épandage des avicides. Pendant la matinée et ensuite pendant la journée, les oiseaux sont à la recherche de nourriture et peu d'entre eux se trouvent dans le site de nidification. Au cours de la journée, les dortoirs restent entièrement vides. Ce n'est qu'une vingtaine de minutes avant le coucher du soleil que les oiseaux commencent à rentrer massivement et à s'installer pour la nuit. Le traitement peut donc commencer environ cinq minutes avant le coucher du soleil quand l'arrivée des oiseaux se termine. Le temps d'épandage peut durer environ quinze à vingt minutes, pour laisser au pilote la possibilité d'atterrir avant la nuit. Des traitements plus tardifs en pleine nuit, sont aléatoires à cause du fait que les oiseaux ne s'envolent plus au passage de l'avion et ont tendance à s'enfoncer encore plus dans la végétation, ce qui réduit d'autant l'exposition au produit.

6.1.2 Traitements terrestres

La réduction des coûts élevés des traitements aériens fut, depuis longtemps, l'objectif des recherches sur l'épandage des avicides au moyen d'appareils terrestres de pulvérisation. Les contraintes étaient énormes. Dans les années 60, quand les recherches ont commencé, le seul avicide connu était le Parathion, extrêmement toxique pour l'homme, ce qui nécessitait de disposer d'appareils étanches, qui,

malheureusement, n'existaient pas à l'époque. De plus, les appareils de pulvérisation étaient bruyants et les oiseaux fuyant le bruit se déplaçaient hors de portée des gouttelettes. Enfin, les appareils employés à l'époque fragmentaient les pesticides en grosses gouttelettes de 100 microns et plus de diamètre, ce qui diminuait leur portée. Toutes ces difficultés furent surmontées au cours des années 80 et, actuellement, le traitement terrestre est devenu la technique préférée pour la lutte contre les oiseaux nuisibles.

Quatre voies d'épandage des avicides par des appareils terrestres ont été explorées :

- 1 l'évaporation de l'avicide (ou création d'une brume) ;
- 2 le traitement par dérive ;
- 3 le traitement ponctuel ;
- 4 le traitement à haut volume.

Il existe des appareils qui fragmentent des liquides en très petites gouttelettes, d'un diamètre inférieur à 50 microns. Si l'appareil est placé au sein de la concentration d'oiseaux, la brume de produit les intoxiquera. Des essais avec l'appareil "TIFA 100E Termal Fogger" ont donné des résultats encourageants : avec une dose de 3,3 litres/ha de Queletox, la mortalité était satisfaisante. Toutefois, cet appareil fut abandonné assez vite à cause de ses désavantages. En effet, les gouttelettes d'un diamètre inférieur à 50 microns tombent lentement (avec une vitesse de moins de 7,4 cm/s) et ainsi, la brume créée reste en suspension très longtemps et dérive facilement hors de la zone traitée, portée par les courants d'air. De plus, l'appareil était placé à un niveau bas et la dérive des gouttelettes pouvait menacer l'homme, le bétail et les autres animaux non-cibles. Il faut noter, cependant, que les dix années qui se sont écoulées depuis les essais avec le TIFA 100E ont permis de nombreuses améliorations dans les méthodes d'épandage avec des gouttelettes de faible taille et il serait intéressant d'envisager de renouveler ces essais avec ce genre d'appareil.

Une innovation capitale dans le traitement des oiseaux fut l'introduction de la technique par dérive du nuage de produit. Le mérite de l'introduction de cette technique revient aux équipes de la GTZ qui ont travaillé dans les années 70 au Nigéria. Le principe du traitement consiste en un épandage des avicides à travers les vols d'oiseaux qui retournent le soir vers la colonie de nidification ou vers le dortoir. Pour réaliser cet épandage, il fallait disposer d'un appareil performant, capable de produire des gouttelettes d'un diamètre compris entre 40 et 60 microns, léger car la partie qui fragmente le liquide doit être placée sur un mât pouvant atteindre 10 m de hauteur, et silencieux. Tout cet ensemble devait être, bien entendu, démontable et facilement transportable sur le terrain.

Un appareil qui correspondait à ces critères fut construit et les premiers essais se montrèrent très satisfaisants. L'épandage utilise du Quélétox, avec un débit de 0,3 l/mn, si la vitesse du vent est inférieure à 0,5 m/s, et est perpendiculaire à la direction d'arrivée des oiseaux. La grosseur des gouttelettes est de l'ordre de 50 microns. On commence le traitement 5 minutes avant le début de l'arrivée massive des oiseaux et on continue jusqu'à la fin des retours, soit pendant une vingtaine de minutes. La quantité totale de produit pulvérisé est de 8 à 9 litres. La qualité des résultats dépend également du phénomène de l'inversion thermique basse qui se produit le soir dans le Sahel, surtout au-dessus de l'eau ou des sols humides. Les gouttelettes pulvérisées au-dessus de la zone d'inversion restent suspendues en l'air plus longtemps, mais elles peuvent dériver trop loin, même par des vents très faibles. Les gouttelettes pulvérisées au-dessous de la couche d'inversion rencontrent moins de vents ou de courants d'air, mais elles ont tendance à se déposer plus rapidement.

La mortalité après un tel traitement est satisfaisante, mais il peut être nécessaire de le renouveler au cas où les oiseaux ont plusieurs directions d'entrée dans le dortoir ou la colonie. Les traitements par dérive ne donnent de bons résultats que si l'on respecte rigoureusement les conditions météorologiques de traitement.

Le traitement par dérive rencontre également des obstacles de nature psychologique chez les techniciens chargés d'effectuer le travail, et des difficultés administratives chez les cadres qui commandent. La dépendance aux conditions météorologiques est perçue comme un obstacle : les appareils doivent être démontés et le traitement reporté au lendemain ou aux jours suivants si le vent est trop fort ou nul. Ainsi, le séjour sur place de l'équipe de traitement peut se prolonger. En résumé, le traitement terrestre est beaucoup plus simple en théorie que le traitement aérien, mais n'est pas sans difficulté technique car il doit être effectué par un personnel qualifié disposant de moyens de transport, d'équipements d'entretien et de protection individuelle adéquats. Ces contraintes en particulier, ont fait que, dans la région Sahélienne, on n'a que rarement utilisé le traitement par dérive.

La disponibilité d'appareils légers capables de produire de fines gouttelettes de débit et de dimensions réglables ont permis de développer une autre technique de traitement qui consiste en l'épandage de petites quantités d'avicides destinées à intoxiquer les oiseaux sur un arbre (traitement ponctuel). L'appareil est porté à bout de bras ou transporté en véhicule et mis en marche chaque fois que l'on s'approche d'un objectif de traitement. Le courant d'air fait dériver le produit à travers la couronne des arbres sur lesquels se reposent ou dorment les oiseaux. Le vent doit être inférieur à 0,5 m/s et l'atomiseur placé à la hauteur de l'arbre. L'épandage du produit se fait au crépuscule ou, mieux, en pleine nuit. La dose et la taille optimale des gouttelettes n'ont pas encore été définies.

Le traitement à haut volume est la technique la plus ancienne de traitement terrestre. Comme appareil on utilisait des machines type JACTO montée sur tracteur. On pulvérisait les gouttelettes (allant jusqu'à 400 microns) d'un mélange de gas-oil et de Quélétox en proportion 1 : 1. Le traitement d'un hectare demandait 30 à 60 litres de ce mélange. L'appareil était capable de souffler les gouttelettes à une distance d'une vingtaine de mètres. Pour couvrir des superficies plus importantes, il fallait profiter de la dérive provoquée par le vent. Dans ce cas, le produit pouvait avoir une portée allant jusqu'à 100 mètres. La mortalité des oiseaux après le traitement était satisfaisante, mais la quantité de pesticide à utiliser était trop élevée. Cette technique est abandonnée actuellement.

Les traitements terrestres appellent les mêmes commentaires en matière de mesures pour sauvegarder l'environnement que les traitements aériens. De plus, une attention toute particulière doit être accordée à la formation et à l'équipement du personnel exposé aux avicides pendant le traitement. La distance entre le manipulateur et le pulvérisateur n'est souvent que de quelques mètres, sans aucun obstacle pour le séparer du nuage de produit. Le ou les techniciens qui montent et démontent les appareils et qui les font marcher sont exposés aux risques de fuites et de suintement du produit, aux vapeurs des avicides et, en cas de rupture du tuyau qui relie le pulvérisateur au réservoir, à une contamination grave. Ces risques militent en faveur d'une formation très solide et d'un équipement adéquat des équipes de traitement terrestre.

6.1.3 Empoisonnement des points d'eau

Dans les zones arides, pendant la saison sèche, l'eau peut attirer pour les oiseaux. Ainsi, là où les oiseaux granivores sont nombreux et les oiseaux non-cibles rares, on peut diluer du poison dans un point d'eau pour tuer les oiseaux déprédateurs. Dans le cas le plus souvent utilisé, on construisait des abreuvoirs artificiels (1 m² d'une feuille de matière plastique placée dans une dépression du sol). On verse dans le bassin ainsi formé 5 litres d'eau contenant du Mevinphos (Phosdrine) à la dose de 20 mg/l ou de la Chloralose (Alphachloralose) à la dose de 1,3 g/l. Le point d'eau doit être constamment surveillé par un technicien responsable de l'opération. A la fin de la journée, on ajoute du gas-oil au reste de l'eau, on brûle l'ensemble et on enterre les restes. La Chloralose en dose sublétales agit comme un soporifique, ce qui permet de ramasser les oiseaux endormis et de mettre les oiseaux non-cibles à l'abri du soleil pour éviter un surchauffage ou une deshydratation, puis de les relâcher à leur réveil.

6.1.4 Appâts empoisonnés

Des produits toxiques peuvent être mélangés avec des grains et utilisés sous cette forme comme agent d'intoxication des oiseaux nuisibles. Les toxiques les plus souvent utilisés étaient l'Avitrol et la Chloralose à des doses de 0,1 à 0,5 % de produit par rapport au poids des grains. En Afrique, du riz paddy traité à l'Avitrol, mélangé à du paddy non traité dans la proportion de 1 : 5, tuait les quéléas et les moineaux dorés. Pour obtenir de bons résultats, il fallait habituer les oiseaux à la présence de grains. L'appâtage pendant la saison des pluies, quand la nourriture est abondante, n'était pas efficace. Les appâts attirent un grand nombre d'espèces d'oiseaux granivores et provoquent une forte mortalité parmi les non-cibles. Les appâts avec l'Avitrol sont également toxiques pour les mammifères et les conduisent à la mort. L'effet comportemental dissuasif pour les congénères observé chez quelques espèces d'oiseaux après l'ingestion d'Avitrol, ne se manifeste ni chez les quéléas, ni chez les moineaux dorés. Les appâts empoisonnés ne seront probablement jamais utilisés à grande échelle dans la lutte contre les oiseaux dans leur milieu naturel, à cause, principalement, de la forte mortalité parmi les oiseaux non-cibles et, aussi, parce que les grains répandus sur le sol vont y rester jusqu'à ce que les oiseaux ou d'autres bêtes les ramassent. Par contre il sera plus facile d'utiliser les appâts dans les lieux d'entreposage ou de transformation des grains, en prenant les précautions appropriées.

6.1.5 Empoisonnement de grains sur pied

Cette technique peut s'appliquer quand les oiseaux ont déjà pris l'habitude de se nourrir sur une ou des parcelles de graminées cultivées, riz par exemple. Sur une parcelle attaquée par des oiseaux, on en choisit une partie comprise entre 200 et 2 000 mètres carrés, sur laquelle on répand un avicide comme le Carbufuran (Furadan) à une dose 0.1 à 0.3 grammes de matière active par mètre carré. Au cours des essais, on utilisait le Furadan 10 % en granulés mélangé avec de l'eau pour obtenir une dose de 3 à 30 ml/m². Ce mélange était épandu à l'aide du pulvérisateur à dos donnant des gouttelettes de 200 à 1000 microns de diamètre. L'intoxication se produit quand les oiseaux viennent endommager la parcelle traitée. On peut augmenter le nombre d'oiseaux sur cette parcelle (et donc le nombre d'oiseaux qui vont s'intoxiquer) en y installant des reposoirs et en procédant à des rabattages des oiseaux vers les parcelles non traitées. On peut atteindre de cette façon 80 % des oiseaux d'un champ. Cette méthode s'est avérée particulièrement efficace contre les oiseaux du genre *Ploceus*. Bien entendu les espèces non-cibles ne sont pas atteintes, mais la parcelle traitée doit être récoltée à part car les grains restent toxiques.

6.1.6 Perches toxiques

Des perches imbibées d'avicides intoxiquent les oiseaux qui s'y posent par le contact avec la peau des pattes. Il en existe des modèles commercialisés pour un usage à l'intérieur de bâtiments. On peut en construire également de façon artisanale. Le principe consiste à remplir un bâton creux d'une matière imbibée de pesticide, comme l'Endrin à 9,4 % ou le Fenthion à 10 %. On peut rajouter de l'avicide quand celui qui se trouvait dans la matière placée dans la perche s'évapore ou s'oxyde. Ces perches ont été utilisées avec succès contre les pigeons. On les a également testées pour la protection du riz en Afrique. Au cours d'un essai, on a installé 5 perches sur une parcelle de riz. Trois jours plus tard, le nombre d'oiseaux visitant cette parcelle avait chuté de 120 à 36. On a également obtenu de bons résultats avec une variante de cette méthode, des perchoirs couverts de glue, placés sur la parcelle de riz à protéger.

6.1.7 Explosifs

Les explosifs ont été l'un des premiers moyens utilisés dans la panoplie des moyens de destruction des Quéléas. On les employait de préférence pour détruire les dortoirs d'oiseaux. Entre 150 à 200 kg d'explosifs étaient nécessaires pour obtenir la destruction des oiseaux sur un hectare d'arbres épineux. Dans une végétation dense comme des buissons de mimosa, il fallait en utiliser encore davantage. L'explosion avait lieu la nuit, quand les oiseaux étaient tous rentrés au dortoir. La mortalité parmi les oiseaux était satisfaisante et justifiait le coût de l'opération. Cependant la destruction des arbres et arbustes qui portaient les charges était également très importante.

En Afrique de l'Est, on utilisait des "bombes de feu", c'est à dire des fûts contenant un mélange de gas-oil et d'explosifs auquel on rajoutait parfois des gravillons. Pour détruire les oiseaux sur un hectare de forêt, il fallait faire exploser 20 fûts de 200 litres. Les effets nocifs sur la végétation, le coût et les dangers des manipulations font que l'on n'utilise plus que très rarement les explosifs en lutte anti-aviaire. Par exemple au Sénégal, on n'a plus utilisé d'explosif depuis 1975.

6.1.8 Tir au fusil

Les oiseaux qui visitent les cultures et causent des dégâts peuvent être chassés au fusil. L'effet est multiple : les oiseaux comestibles peuvent être utilisés pour la cuisine, (mais malheureusement certains agents emploient cette méthode comme un divertissement), les tirs au fusil effraient d'autres oiseaux et donc font également diminuer le nombre des prédateurs. En Afrique, il semble que cette forme de chasse ne soit pas à la portée des agriculteurs, le prix des cartouches étant prohibitif par rapport à la valeur de la viande récupérée.

6.1.9 Destruction manuelle des nids

La destruction des nids des oiseaux déprédateurs est pratiquée de temps à autre. C'est la méthode qui fut recommandée dans la lutte contre les moineaux dorés. La destruction consiste soit à couper les branches porteuses de nids, soit à arracher les nids à la main ou à les détruire à l'aide de bâtons ou de crochets. On estime qu'un homme peut anéantir 500 nids de quéléas en une heure. Pour détruire les nids sur un hectare de nidification dans des arbres épineux, il faut entre 40 et 60 heures de travail. Mais la destruction manuelle des nids est une méthode de réduction des populations et de dissuasion des oiseaux qui endommagent les cultures. On peut l'employer lorsque les oiseaux qui nichent sont directement responsables des dégâts sur les cultures voisines, comme c'est le cas pour les colonies de *Ploceus*.

cucullatus, ou des nidifications de *Lonchura bicolor* et de *Lonchura cucullata*. La destruction à grande échelle des nids des oiseaux prédateurs (pour réduire leur nombre) ne vaut probablement pas l'effort qu'il est nécessaire de déployer.

6.1.10 Captures aux filets japonais

Le filet japonais est fabriqué en fils de nylon noir, très fins, avec des mailles d'environ 1,5 cm. Il est long de 3, 6 ou 12 m et large de 1,1 à 2,54 m (selon les modèles). Pour la capture des oiseaux, on suspend le filet verticalement entre deux poteaux, devant la végétation, sur une voie de passage des oiseaux, de telle façon que la partie la plus basse soit entre 0,5 et 1 m au-dessus du sol. Les oiseaux en vol ne perçoivent pas les mailles fines du filet, tombent sur lui et s'emmêlent avec les plumes et les griffes dans le fil de nylon. Un seul filet peut capturer jusqu'à 200 oiseaux en quelques heures. Mais si l'on n'est pas très expérimenté, on peut avoir quelques problèmes pour retirer les oiseaux du filet. Celui-ci peut servir plusieurs mois si l'on est soigneux, mais si l'on arrache les oiseaux du filet en cassant des fils, si on l'accroche dans les branches d'arbres ou si on l'a placé sur le passage du bétail, sa durée d'utilisation est fortement réduite.

Les filets de capture ont été utilisés pour la protection des champs de riz au Bénin. Une soirée de capture avec 15 filets permit de capturer 1 498 *Quelea erythrops*. Au total, au Bénin, on a capturé 324 000 oiseaux en 5 ans; en Gambie on en a ainsi capturé 24 000 en l'espace de deux ans. Les filets pour la capture des petits oiseaux granivores sont importés du Japon, mais il est possible de les fabriquer localement.

On note également un système similaire pratiqué traditionnellement au Mali pour capturer les sarcelles, canards et petits échassiers, à l'aide de filets de pêche de 60 à 80 cm de large et 12 m de long. Ces filets à plus grosses mailles sont fixés au-dessus des rizières et des zones marécageuses à l'aide de piquets de 1,2 à 1,8 m de haut. Sur les 12 000 ha des rizières de Dioro, plus de 14 000 canards ont ainsi été capturés entre le 1 décembre 1984 et le 15 février 1985 et vendus sur les marchés voisins. Néanmoins, cette pratique, si on l'envisage dans des cas particuliers, doit avoir l'aval des services administratifs concernés par la protection des oiseaux car les canards et nombres d'autres oiseaux ainsi capturés appartiennent à des espèces protégées.

6.1.11 Piégeage

Le piégeage des oiseaux a fait ses preuves comme méthode de limitation des nombres d'oiseaux nuisibles en Tunisie et au Maroc. Ces pays sont confrontés à des problèmes aviaires semblables à ceux des pays du Sahel : la récolte du blé est détruite massivement par les moineaux, les olives sont mangées par les étourneaux. La lutte antiaviaire est passée dans ces pays par les mêmes étapes qu'au Sahel : le traitement aérien au Parathion et les explosifs. Finalement, vers la fin des années 70, les Services de Protection des Végétaux (PV) de ces pays ont pris la décision courageuse d'abandonner les techniques destructrices pour l'environnement et les forêts. Au lieu de détruire les oiseaux aux frais du contribuable, il s'agit de faire profiter les populations des pays de la richesse que les oiseaux nuisibles aux cultures peuvent représenter. Désormais, les oiseaux nuisibles capturés à l'aide de pièges, faciles à construire et à manipuler, sont congelés puis transportés vers le marché local et exportés à l'étranger. La PV ne détruit plus les oiseaux mais accorde le droit de piéger à des entrepreneurs privés. Dorénavant, la lutte anti-aviaire ne coûte plus rien et au contraire, elle rapporte de l'argent aux états. Par exemple au Maroc, en 1975, on a capturé 15 tonnes d'étourneaux qui furent consommés localement ou exportés à l'étranger.

Le piégeage du Quéléa est une tradition des populations qui vivent aux alentours du lac Tchad. Les équipes de piégeurs opèrent de nuit à l'aide de sacs en filets accrochés à des poteaux de 4 mètres de hauteur. Les oiseaux qui dorment sur les branches sont entourés par les poteaux reliés aux sacs et cueillis en glissant un bâton le long des branches. Entre 15 et 50 oiseaux peuvent être recueillis par un seul mouvement de filets, soit environ 1 000 oiseaux par nuit pour un filet manipulé par deux personnes. Les oiseaux sont ensuite plumés, grillés et vendus sur le marché. L'OCLALAV, quand elle était active en lutte anti-aviaire, décourageait cette pratique car elle rendait les dortoirs instables et nécessitait davantage de prospection. Actuellement, ces objections ne sont plus d'actualité, le piégeage doit être encouragé car, selon l'exemple maghrébin, il peut devenir compétitif par rapport aux autres méthodes de lutte anti-aviaire.

Par la description du piégeage, nous avons terminé l'évocation des principales méthodes létales de protection des cultures contre les attaques des oiseaux granivores. Seules ont été décrites les méthodes les plus importantes et d'une certaine actualité dans le contexte sahélien. Les méthodes complètement dépassées, comme l'utilisation de lance-flammes pour brûler les nids de quéléas ou celle rarement employées comme la capture à l'aide de collets n'ont même pas été citées ici. Les méthodes actuellement obsolètes sont innombrables, car elles sont aussi diverses que l'imagination humaine a pu en trouver. Pourtant, la motivation profonde, soutenue par la nécessité de préserver l'environnement nous mène inévitablement vers l'abandon des méthodes létales. Même le remplacement des méthodes chimiques d'élimination des oiseaux par le piégeage n'est pas une solution satisfaisante. Les plus grands efforts doivent maintenant être dirigés vers des méthodes directes de protection des cultures vers des méthodes agronomiques et environnementales.

6.2 Protection directe des cultures

Par le terme de protection directe des cultures nous comprenons les pratiques qui limitent l'accès des oiseaux aux champs cultivés.

6.2.1 Gardiennage

De nombreux champs cultivés sont gardés pendant la période où ils sont vulnérables aux attaques d'oiseaux, c'est à dire après les semis quand les oiseaux peuvent facilement ramasser les grains à la surface du sol et également entre la floraison et la récolte, quand les oiseaux viennent pour se nourrir des grains ou des fruits qui commencent à se former. La présence de gardiens suffit généralement à faire fuir les oiseaux, ou pour les déplacer dans une partie du champ moins accessible à l'homme. Pour accroître l'effet de sa présence et éloigner davantage les oiseaux, le gardien pousse des cris, tape sur des objets en métal, agite un bâton, claque du fouet, lance des pierres ou des mottes de terre en direction des vols d'oiseaux.

Parfois, sur un champ de sorgho ou de mil, les gardiens construisent des miradors pour être mieux perçus par les oiseaux, et pour mieux les voir eux-mêmes. Ils tendent des cordes en travers de la parcelle gardée qu'ils attachent soit à des poteaux, soit aux tiges des plantes. Ils accrochent à ces cordes des boîtes de conserve avec un caillou à l'intérieur, des morceaux dealebasse avec des bouts de bois, des morceaux de chiffon bleu, parfois des corps d'oiseaux morts. Pour chasser les oiseaux, le gardien installé sur le mirador secoue les cordes faisant ainsi bouger les plantes, agiter les drapeaux, s'entrechoquer les boîtes et

les calebasses. Les oiseaux réagissent : ils arrêtent de se nourrir, s'envolent, se déplacent vers une autre partie du champ, vers un champ voisin gardé avec moins de soin, parfois ils quittent les cultures. Le gardiennage doit être maintenu pendant toute la journée (ou toute la partie de la journée où les oiseaux se nourrissent), pendant toute la période de vulnérabilité des plantes. Néanmoins, les oiseaux doivent disposer d'un terrain de gagnage de substitution, peut être moins bon, avec moins de rendement pendant la période de nourrissage que le champ cultivé, mais ils doivent trouver une nourriture de substitution. Plus la nourriture en dehors des cultures est rare, moins les oiseaux seront prêts à réagir à la présence de gardiens. On peut envisager une situation extrême, celle du manque quasi total de nourriture en dehors des cultures, le gardiennage sera alors totalement inefficace, car les oiseaux affamés n'ayant pas de choix, viendront toujours se nourrir dans le champ cultivé.

La surface qu'un gardien peut protéger efficacement ne dépasse pas un hectare. Souvent, quand la pression aviaire sur les cultures est grande, il faut quatre gardiens ou même davantage pour un hectare. Le travail de gardiennage est fastidieux. Rester toute la journée au soleil en train de crier et courir derrière les oiseaux est épuisant, ingrat et humiliant. Le travail de gardiennage est confié le plus souvent aux enfants (qui manquent alors l'école) ou aux femmes. Son impact négatif sur la scolarisation des enfants et la charge de travail qu'il impose sur les familles n'ont pas été encore suffisamment étudiés.

Dans les plantations expérimentales, les stations de recherche ou dans les fermes d'état, on est parfois obligé d'employer des gardiens pour protéger la récolte. Dans ce cas, la rémunération totale des gardiens s'élève à 80 % de la valeur de la récolte.

Le gardiennage limite les dégâts d'oiseaux mais ne les élimine pas. Quelques cas étudiés prouvent la réduction de dégâts de 30%-35% à 4% ou à un niveau insignifiant. Dans d'autres cas, par exemple à l'Office du Niger au Mali, il a été impossible de prouver la différence de niveau de dégâts entre les champs gardés et ceux qui ne l'étaient pas. Paradoxalement, il est également possible que les champs gardés ou protégés par des épouvantails puissent attirer les oiseaux au lieu de les effrayer, car cela peut leur signaler la présence de nourriture dans les épis.

En somme, le gardiennage est une pratique très répandue en Afrique, chronophage et ayant de retombées négatives surtout sur l'emploi du temps des familles de paysans mais, malheureusement, toujours irremplaçable à l'échelle de l'agriculteur. Son rendement doit être amélioré par la rationalisation du comportement du gardien et par l'adjonction des autres techniques de protection directe.

6.2.2 Epouvantails

Dans tout le monde rural, les épouvantails marquent les champs cultivés exposés aux oiseaux. La forme des épouvantails fait partie du folklore et reflète la richesse des agriculteurs. Chez un riche paysan européen, l'épouvantail représente une silhouette d'un vagabond habillé en pantalon, veste, gants et chapeau. Dans le champ d'un paysan sahélien, on se contente d'un morceau de chiffon ou d'un sac plastique attaché à une tige de mil.

L'industrie moderne a fourni quelques modèles d'épouvantails améliorés qui représentent pour les oiseaux un objet étrange dans l'environnement, lié à un stimulus particulièrement répulsif pour eux. Ainsi, dans la panoplie des épouvantails testés ou utilisés dans les champs cultivés en Afrique on cite :

- * des drapeaux ou des morceaux de chiffons sur des piquets,
- * des cordes avec des drapeaux, des boîtes et desalebasses,
- * des lampes à pétrole ou des lampes électriques allumées pendant la nuit (pour dissuader les oiseaux aquatiques),
- * des cordes tendues à travers le champ qui, en vibrant, émettent un son bas inquiétant (pour les oiseaux),
- * des bandes réfléchissantes (bandes de matière plastique d'environ 1 cm de large et longues de dizaines de mètres, couvertes d'un côté d'une couleur métallique brillante),
- * des modèles d'oiseaux prédateurs en matière plastique suspendus au-dessous de ballons,
- * des ballons avec des dessins de grands yeux d'un dangereux prédateur,
- * des silhouettes de prédateurs projetées en l'air par un canon à gaz.

Simple ou onéreux, tous ces épouvantails ont été efficaces pendant 4 à 5 jours, parfois une semaine. Puis les oiseaux s'habituent. Pour les maintenir en dehors du champ plus longtemps, il faut changer la méthode d'effarouchement.

Pour information et par curiosité, notons un système d'épouvantails, peut-être le plus sophistiqué en Afrique de l'Ouest, installé dans les années soixante au Sénégal et destiné à empêcher les oiseaux d'eau de détruire les semis de riz à Richard Toll. Sur 5 420 hectares, ce système d'effarouchement était composé de 200 épouvantails en forme de poteaux avec quatre bras sur lesquels étaient suspendus des morceaux d'aluminium, de 400 lampes à pétrole allumées chaque soir et de 800 canons à carbure. Pour éviter le phénomène d'accoutumance de la part des oiseaux, les épouvantails, drapeaux et canons étaient déplacés tous les 4 jours.

6.2.3 Signaux acoustiques

Les oiseaux ont le sens de l'ouïe bien développé et utilisent la voix pour la signalisation et pour la communication, ils réagissent également aux divers bruits. Les gardiens des champs utilisent ces facultés des oiseaux en criant ou en claquant le fouet. On a remarqué également que les coups de fusil provoquent une réaction de fuite chez les oiseaux. Le fait que les oiseaux réagissent à la voix a incité l'industrie à proposer des appareils sonores d'effarouchement des oiseaux.

Un appareil utilisé souvent est le canon à gaz ou à carbure qui produit une explosion, selon un rythme préréglé. Parfois de temps à autre on tue quelques déprédateurs au fusil pour maintenir une association entre le bruit et le danger. Si les canons à carbure sont utilisés de façon continue les oiseaux s'habituent après deux à trois jours. Utilisés de façon irrégulière, associés aux épouvantails (surtout les lampes pour éloigner les oiseaux aquatiques des rizières), ils s'avèrent efficaces. Un effet semblable à l'utilisation de canons à gaz peut être obtenu par les coups de fusil, l'utilisation d'appareils émettant du bruit comme l'Av-Alarm, maintenant commercialisé, et même le passage d'un avion à basse altitude.

Il existe également une autre technique de dissuasion acoustique basée sur l'émission de cris de détresse d'oiseaux en danger. Les individus des espèces qui réagissent à ces cris arrivent à associer le lieu avec un danger mortel et mémorisent cette association pendant quelques jours. La diffusion de cris de détresse s'est avérée très efficace pour faire fuir les étourneaux des dortoirs. Dans le cas des oiseaux nuisibles en Afrique de l'Ouest, cette méthode peut être utilisée contre les merles métalliques, par exemple, si nécessaire, toutefois parmi les ravageurs les plus importants en Afrique de l'Ouest, ni les

quéleas ni les moineaux dorés ni les gendarmes de village n'ont été sensibles à l'émission de cris de détresse de leurs congénères. En conséquence, pour le moment, cette technique trouve ici peu d'application pour la protection de nos cultures.

Les signaux acoustiques qui perturbent les oiseaux peuvent être également utilisés pour disperser ou déplacer les dortoirs et les nidifications des oiseaux grégaires. Nous avons déjà mentionné que les signaux de détresse peuvent faire déménager les étourneaux de leurs dortoirs. Au Sénégal, il existe une technique traditionnelle de déménagement des dortoirs de quéleas : un millier de villageois munis de tambours et de fusils pénètrent la nuit dans le dortoir, battent les tambours et tirent des coups de feu. Les oiseaux incommodés par le bruit abandonnent le dortoir le lendemain matin. Apparemment une nuit sans lune augmente les chances de succès de l'opération. Un dortoir peut être également dispersé par un effectif moins spectaculaire : deux à cinq personnes utilisant des explosifs ou d'autres instruments produisant des bruits. Toutefois une séance n'est pas suffisante, il faut répéter l'opération pendant trois à huit soirées consécutives.

6.2.4 Protection par filets

Des filets à noeuds couvrant entièrement un champ empêcheront à coup sûr les oiseaux d'y pénétrer, mais à un coût très élevé : plus de 300 000 francs CFA par hectare. En conséquence, cette méthode s'applique seulement aux cultures de grande valeur commerciale. Il existe dans le commerce des filets conçus pour la protection des champs contre les oiseaux, il est également possible de les fabriquer à partir de filets de pêche disponibles localement dans tous les pays de l'Afrique de l'Ouest.

On commercialise également des fibres en acrylique sous le nom commercial de "Cryldé" et qui, quand elles sont étirées sur une parcelle, se présentent comme un filet à noeuds. Le coût du Cryldé est moins élevé que celui de filets, mais son application se réduit à la protection des pépinières de riz contre les oiseaux aquatiques. Utilisé pour la protection des cultures en maturation le Cryldé se déchire facilement sous l'effet du vent laissant de trous par lesquels les oiseaux pénètrent dans le champ. De plus, les épis qui touchent directement le Cryldé restent exposés aux dégâts d'oiseaux.

6.2.5 Répulsifs

Les répulsifs sont des produits chimiques qui, quand ils sont ajoutés à la nourriture des animaux, diminuent leur consommation de cette nourriture. Ces produits peuvent être utilisés contre les prédateurs soit pour protéger les cultures sur pied soit pour limiter les dégâts aux semis.

Les meilleurs résultats de répulsifs pour les oiseaux ont été jusqu'à présent obtenus à l'aide de Methiocarb (Mesurol). Pour la protection du riz en maturation on utilise 3 kg de matière active par hectare. Le Methiocarb a été également utilisé avec succès pour limiter les dégâts de diverses espèces d'oiseaux aux semis. Pour la protection des semis de riz on mélange 250 g de Mesurol avec 100 kg de semis. Pour améliorer l'effet répulsif il faut utiliser des adhésifs comme le Triton AE, ou, en cas de nécessité, du lait en poudre à raison de 1 kg par 250 g de Mesurol.

Il existe également d'autres répulsifs testés en Afrique, notamment :

- * Ammonium-sulfate d'aluminium (Curb) utilisé pour protéger les céréales en maturation à la dose de 5 à 16 kg/ha ;
- * Trimethacarb (Landrin) appliqué à la dose de 4 kg/ha pour la protection du riz en maturation contre les quéléas ;
- * Dimethyl thio-carbamate (Thiram) dont la dose pour la protection contre les oiseaux en Afrique doit être précisée.

En somme, les répulsifs sont rarement utilisés en agriculture africaine pour des raisons de disponibilité de produits, probablement aussi à cause de leur coût. Si l'utilisation des répulsifs pour la protection des cultures en maturation peut être considérée comme une technique non prioritaire, on doit au contraire les utiliser largement pour limiter les dégâts d'oiseaux aux semis.

6.2.6 Produits chimiques effarouchants

Il existe un produit chimique effarouchant, le 4-aminopyridine (Avitrol) qui, en intoxiquant les oiseaux, provoque chez eux l'émission de cris de détresse. Les congénères réagissent par la fuite. Cette propriété peut être utilisée pour créer chez les oiseaux déprédateurs des cultures une association entre le champ attaqué et un danger. Mais l'Avitrol ne peut produire cet effet que chez les oiseaux qui réagissent aux cris de détresse. Nous savons déjà que les oiseaux qui ravagent les cultures en Afrique y sont peu sensibles. C'est pourquoi les essais avec l'Avitrol n'ont pas donné les effets escomptés.

6.3 Méthodes agronomiques

6.3.1 Calendrier cultural

Les dates des semis ou des récoltes peuvent être choisies de telle façon qu'elle puissent coïncider avec l'absence ou avec une faible densité des populations d'oiseaux déprédateurs. Cette pratique peut réduire les dégâts d'oiseaux de façon spectaculaire. En voici un exemple : en décrivant les épouvantails, nous avons cité une panoplie impressionnante d'appareils déployée pour réduire des dégâts sur les semis de riz au Sénégal dans les années soixante. En effet, ces installations étaient nécessaires, car les semis de riz avaient lieu à l'époque entre les mois de mars et de juin, soit en fin de saison sèche, quand la nourriture se raréfie partout. De plus, un grand nombre d'oiseaux migrateurs paléarctiques étaient encore présents au moment de ces semis et les oiseaux d'eau sédentaires ne s'étaient pas encore dispersés pour se reproduire, ce qu'ils font en saison des pluies. A partir de 1972, la date des semis fut, pour diverses raisons reportée aux mois de juillet et d'août, après le départ des migrateurs paléarctiques et quand les espèces locales étaient en pleine saison de reproduction et disposaient d'ailleurs d'une nourriture abondante dans toutes les mares. Depuis, les dégâts aux semis n'ont pratiquement plus eu lieu, et les nombreux appareils destinés à éloigner les oiseaux ont été retirés.

Il existe un certain nombre d'exemples de ce genre :

- * au Mali à l'Office du Niger, les semis de riz n'étaient pas endommagés par les oiseaux quand les semis avaient lieu après le 15 juin, car les quéléas quittaient la zone avant cette date;

- * au Nord Cameroun, la récolte du riz de contre-saison devait être terminée au plus tard début juin, avant l'arrivée des quéléas de la région du lac Tchad;
- * en Somalie, pour éviter les dégâts d'oiseaux, il fallait récolter le riz avant la mi-décembre.
- * au Sénégal, les semis tardifs, en septembre, étaient souvent attaqués par les Chevaliers combattants déjà de retour d'Europe.

Il est évident, que la modification du calendrier cultural ne peut être une panacée et ne résoudra pas tout le problème des dégâts car certaines espèces d'oiseaux sont sédentaires, dans d'autres régions les cultures attirent les oiseaux pendant toute l'année. Finalement le calendrier cultural doit tenir compte des conditions climatiques et certaines dates ne sont pas modifiables. Toutefois, chaque fois que les dégâts d'oiseaux apparaissent, il convient de prendre en considération la possibilité de changer les dates des semis ou avancer les récoltes. Ceci est d'actualité surtout pour des entreprises agricoles de grande envergure, bénéficiant de système d'irrigation qui peuvent manipuler le calendrier des cultures plus facilement.

6.3.2 Variétés résistantes

Certaines variétés de plantes cultivées sont plus attrayantes pour les oiseaux, d'autres le sont moins. Par exemple, les variétés de sorgho contenant du tanin, le mil pénicillaire "barbu", le maïs avec des enveloppes dures, le riz avec une feuille terminale dressée, sont moins souvent endommagés que d'autres variétés. Toutefois, le comportement alimentaire des oiseaux est très variable et les variétés supposées résistantes subissent également les attaques d'oiseaux. Il est possible qu'on trouvera encore d'autres variétés qui résisteront mieux aux attaques des oiseaux. Pour le moment, malheureusement, le fait d'appartenir à une variété moins préférée ne donne pas de garantie d'absence de dégâts d'oiseaux.

6.3.3 Procédés agronomiques

Les oiseaux endommagent certains champs car ils correspondent mieux à leurs exigences par rapport au terrain de gagnage naturel. Le riz clairsemé ainsi que la présence d'autres oiseaux, par exemple des *Euplectes*, sur la parcelle attirent les quéléas. Les rizières mal planées qui ont des eaux libres attirent les oiseaux d'eau. Les mauvaises herbes dans les champs de blé attirent également les oiseaux granivores qui ramassent les graines sauvages et s'habituent ainsi à ce champ et qui s'attaqueront aux épis de blé dès que les grains commenceront à apparaître. D'autre part, les bordures des champs, surtout à proximité des buissons et des vergers sont constamment endommagés par diverses espèces d'oiseaux. En conséquence, en cultivant avec soin, en laissant peu d'espace, et en éliminant les buissons qui fournissent abri et ombre aux oiseaux, on diminuera leur présence.

Une autre pratique agronomique consiste en la synchronisation des semis et des récoltes dans l'ensemble de la région fréquentée par les oiseaux. Ceci ne réduira pas le nombre des oiseaux ni ne les découragera de venir se nourrir dans les champs, mais limitera le temps d'exposition des cultures aux oiseaux, et ainsi la quantité de la nourriture prélevée dans les champs cultivés.

En somme, si l'agriculteur ne veut pas avoir d'oiseaux dans son champ, il faut qu'il le leur rende inhospitalier : pas de points d'eau disponibles pendant toute l'année, pas de grains gaspillés au sol après la récolte, pas de mauvaises herbes dont les grains disponibles longtemps habituent les oiseaux à venir visiter le champ, pas de buissons qui offrent un abri.

6.4 Méthodes environnementales

6.4.1 Modification des habitats

L'élimination des buissons, des forêts, de la végétation aquatique dense, qui avoisinent les champs et qui sont utilisés par les oiseaux comme perchoirs, dortoirs ou lieu de nidification, diminuera également la présence des oiseaux dans les cultures. D'autre part, la plantation de forêts ou toute végétation haute et dense peut attirer les oiseaux vers des endroits où il sera plus facile par la suite d'organiser le traitement ou le piégeage avec des moyens réduits. L'association des cultures de canne à sucre avec des cultures céréalières contribue à coup sûr à l'accroissement des dégâts car les parcelles denses de canne sont habituellement utilisées comme dortoirs ou reposoirs par les oiseaux granivores.

6.4.2 Introduction des oiseaux prédateurs

La présence d'oiseaux prédateurs provoque une réaction de fuite chez tous les oiseaux granivores. A ce titre, les prédateurs peuvent renforcer les effets dissuasifs des épouvantails et du gardiennage. Actuellement, les champs cultivés attirent peu les oiseaux prédateurs car ils leur offrent peu de possibilités de se percher pour observer leurs proies. D'autre part, les terrains cultivés sont dépourvus de sites convenables pour que les rapaces puissent y installer des nids, car on n'y trouve ni vieux arbres ni falaises rocheuses. L'installation de perchoirs et de nichoirs dans les champs cultivés ou à proximité peut attirer davantage les prédateurs.

6.4.3 Changement des cultures

L'abandon de certaines cultures vulnérables aux attaques des oiseaux au profit d'autres dont on peut espérer qu'elles ne seront pas attaquées est également une solution à prendre en compte. Les cultures dans les milieux particulièrement favorables aux oiseaux, comme le maïs dans la forêt tropicale ou le mil dunaire au nord du Sahel près des dépressions fréquentées par les moineaux dorés, seront toujours sévèrement attaquées. La lutte contre les oiseaux sera coûteuse et difficile à organiser. Le rendement de ces cultures pouvant être très faible (pour le mil dunaire de l'ordre de 300 kg par hectare), c'est à l'agriculteur de voir s'il est en mesure de tirer de ses champs suffisamment de profit pour financer la lutte antiaviare.

7 CHOIX DES METHODES DE LIMITATION DES DEGATS D'OISEAUX AUX CULTURES

Les oiseaux peuvent commettre des dégâts aux cultures selon des modalités très diverses qui peuvent néanmoins être regroupées en trois catégories (Fig. 5) :

- I Dégâts causés par des oiseaux grégaires, concentrés autour des dortoirs ou des nidifications.
- II Dégâts attribués aux oiseaux solitaires, territoriaux ou vivants par petits groupes sur toute la zone.
- III Dégâts causés par des oiseaux solitaires ou vivants par petits groupes hors des cultures, mais pouvant être occasionnellement attirés par les plantes cultivées.

Les méthodes de réduction des pertes que l'on peut utiliser varient selon la catégorie des dégâts. Dans ce chapitre, nous allons analyser le choix des méthodes de protection des cultures dans chacune de ces catégories.

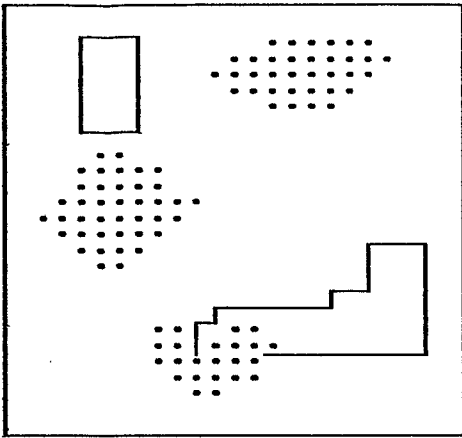
7.1 Oiseaux grégaires. Dégâts autour des dortoirs ou des nidifications

Les oiseaux prédateurs sont localement abondants, grégaires. Ils forment de grands vols et se rassemblent en dortoirs ou nichent en colonies. Ils se nourrissent en groupes. Si un champ cultivé se trouve dans l'aire de gagnage et s'il renferme de la nourriture qui convient aux oiseaux, les dégâts peuvent être sévères.

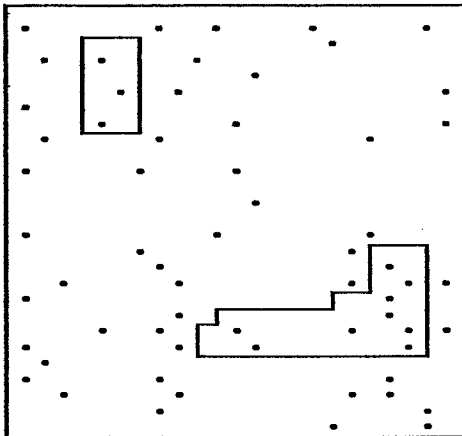
Le cas le plus typique est celui du quéléa : l'espèce est extrêmement grégaire et se nourrit en groupes denses. Si un champ de céréales en maturation se trouve dans leur aire de gagnage, les quéléas vont en profiter.

La réduction des dégâts consiste à dissuader les oiseaux de venir dans les cultures. Si à cause de pratiques dissuasives, les oiseaux doivent passer plus de temps pour collecter leur nourriture dans les champs cultivés que dans les zones non cultivées, ils vont se nourrir hors du champ. La même règle s'applique aux risques que les oiseaux courent de se faire capturer par un prédateur ou de se faire tuer : s'il est plus élevé dans les champs cultivés que dans la nature, les oiseaux éviteront les cultures et se nourriront ailleurs. Le principe d'effarouchement des oiseaux des champs cultivés consiste donc à produire des situations dangereuses pour les oiseaux ou à créer des illusions de danger ou d'absence de nourriture.

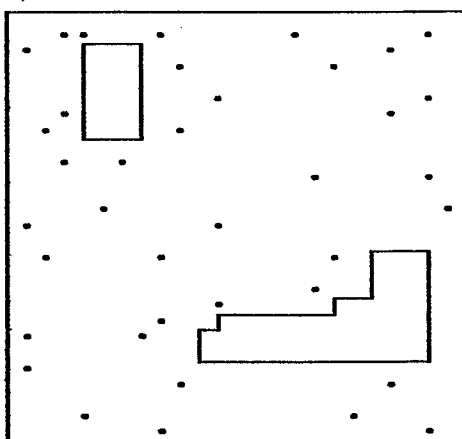
Fig. 5 Les dégâts d'oiseaux apparaissent selon trois modalités. Les figures rectangulaires représentent les champs cultivés, les points les oiseaux.



Les oiseaux sont grégaires et les cultures se trouvent dans l'aire de recherche de la nourriture ; les dégâts sont sévères mais temporaires



Les oiseaux sont dispersés dans la savane, y compris les champs cultivés ; les dégâts sont permanents et cumulatifs.



Les oiseaux vivent en dehors des champs cultivés, mais ils y sont attirés pendant une période donnée (semis, maturation des récoltes) ; les dégâts sont limités à de courtes périodes ; ils sont parfois importants.

L'inefficacité des méthodes d'effarouchement des oiseaux peut avoir deux origines :

- * la méthode est si inappropriée par rapport au comportement des oiseaux qu'ils n'en comprennent pas le signal de danger.
- * les oiseaux ne trouvent plus de nourriture hors des champs cultivés.

Dans le premier cas, une meilleure application de la méthode choisie ou un changement de méthode d'effarouchement peut donner les résultats escomptés. Dans le deuxième cas, les oiseaux ne se laisseront pas dissuader d'attaquer le champ ; il convient donc de faire déplacer ou d'éliminer leur lieu de concentration.

Si les méthodes de protection s'avèrent peu efficaces, il est alors nécessaire de procéder au déménagement du lieu de concentration (nidification ou dortoir) des oiseaux responsables des dégâts. Si l'on est incapable de forcer les oiseaux à déménager, si l'espèce en cause n'est pas protégée et si l'importance économique des dégâts le justifient, on procède à la destruction de la concentration.

Quatre groupes d'espèces appartiennent à la catégorie des oiseaux grégaires concentrés autour des dortoirs ou des nidifications :

- 1 les Anatidae : dendrocygne veuf, dendrocygne fauve, oie d'Egypte, canard armé (ou oie de Gambie), canard casqué et sarcelle d'été. Ces canards, qui se nourrissent pendant la nuit, se concentrent la journée sur des reposoirs appelés remises, souvent dans de l'eau peu profonde. Ils se nourrissent pendant la nuit. De ces remises, les canards vont voler en groupes pour rejoindre leurs terrains de gagnage. Lorsqu'un champ, une rizière par exemple, se trouve sur leur passage, ils peuvent s'y poser et manger le riz à maturation, ou les semis de riz. Les seules méthodes de protection envisageables contre ces oiseaux sont la protection directe des champs, notamment le gardiennage, l'installation d'épouvantails ou de lampes à pétrole, ou le déménagement de la remise d'où viennent ceux qui endommagent les champs, par exemple en circulant en pirogue la journée dans la remise et en y faisant du bruit.
- 2 les Gruidae. Les grues couronnées peuvent se concentrer pendant la journée et parfois piétiner les jeunes plantes. La méthode de protection des champs consiste soit en la dispersion de la concentration, soit en la protection directe des champs par gardiennage et installation d'épouvantails. Il faut noter cependant que le nombre de grues couronnées a beaucoup diminué dans toute l'Afrique ces 10 ou 20 dernières années et que cette espèce protégée ne doit surtout pas être combattue par des moyens létaux.
- 3 les Charadriidae. Seules deux espèces de cette famille causent parfois des dégâts aux cultures, principalement aux semis de riz et parfois sur les jeunes plants juste repiqués. Les barges à queue noire et les chevaliers combattants qui se concentrent le jour sur les rizières peuvent être dissuadés par le gardiennage et par l'installation d'épouvantails.
- 4 les Ploceidae. Les travailleurs à bec rouge (quéléa), travailleurs à tête rouge, tisserins gendarmes, tisserins noirs de Vieillot, tisserins à tête noire et diverses autres espèces sont des oiseaux granivores, grégaires, au moins durant une partie de l'année. Ils forment des dortoirs et pour certains des colonies de nidification. On peut les éloigner des cultures, s'ils peuvent trouver de la nourriture ailleurs. Sinon, le simple gardiennage ou l'installation de matériels d'effarouchement ne

suffisent pas car des oiseaux éloignés d'un champ vont se rabattre sur un champ voisin et les dégâts sur l'ensemble de la zone resteront globalement au même niveau. Il ne reste alors qu'à essayer de faire déplacer le dortoir ou la nidification ou, dans des régions où les cultures sont nombreuses, à organiser des campagnes de captures ou de traitements aux avicides. Les méthodes létales sont envisageables pour ces espèces qui ne sont pas protégées.

7.2 Oiseaux solitaires, territoriaux ou vivants par petits groupes dispersés sur toute la zone

Les oiseaux de cette catégorie forment de petits groupes, de petits vols, répartis dans toute la zone, y compris les champs cultivés. Les cultures ne les attirent pas particulièrement, mais elles constituent des milieux favorables à leur survie. Comme exemple de cette catégorie, on peut prendre l'ignicole.

L'ignicole vit, entre autres, dans les rizières où les mâles établissent des territoires, tissent des nids, attirent les femelles, se reproduisent. Ensuite, toute la famille y trouve abri et nourriture jusqu'à la récolte du riz. Bien que ces oiseaux soient peu nombreux, le fait que certains vivent en permanence dans les rizières peut être à l'origine de pertes importantes. Les dégâts commencent dès la floraison et le stade laiteux des grains, quand justement il faut en abimer beaucoup pour obtenir la ration journalière en calories.

Si les dégâts le justifient, la seule méthode de limitation des pertes consiste à obliger les oiseaux à se déplacer hors de la zone des champs cultivés (en les dérangeant ou, à la limite, par la chasse ou la capture) et en empêchant l'installation de nouveaux immigrants.

Dans cette catégorie d'oiseaux répartis dans toute la zone, on peut distinguer trois groupes d'espèces :

- 1 tourterelle à collier, tourterelle pleureuse, émerauldine à bec rouge. Ces oiseaux causent des dégâts de faible ampleur. On protège les champs par l'installation d'épouvantails et le gardiennage.
- 2 veuve dominicaine, spermette nonnette et autres petits oiseaux. Les oiseaux de ce groupe sont difficiles à éloigner des champs. Pour protéger les cultures, il faut soit couvrir les champs avec des filets, soit capturer ou tuer les oiseaux.
- 3 vorabé, ignicole et apparentés. Ces oiseaux vivent dans les champs cultivés pendant la période de reproduction. Comme méthode de protection, on est obligé d'employer la capture au filet ou le tir au fusil.

7.3 Les oiseaux des terres non cultivées attirés par les cultures

Les oiseaux vivent "normalement" sur les terres non cultivées ; ils y trouvent nourriture, eau et abri, mais le champ cultivé les attire pendant un temps limité. Par exemple, les grains de riz semés à la volée attirera à coup sûr plusieurs espèces d'oiseaux granivores. De même les céréales semées dans un champ situé près d'une galerie forestière attirent les pintades. Toutefois, une fois les grains germés et les plantules suffisamment hautes, les oiseaux ne viennent plus visiter ces champs.

La protection consiste surtout en l'amélioration des pratiques culturales, comme l'enfouissement des grains. Lorsque ces pratiques s'avèrent insuffisantes, on peut mélanger les grains qui vont être semés avec des répulsifs, installer des filets de protection ou des moyens d'effarouchement et, si nécessaire, organiser le gardiennage. Bien entendu, il ne serait pas raisonnable de tenter d'éliminer les oiseaux qui sont à l'origine de ces dégâts car d'une part cela peut être en contradiction avec la réglementation relative à la protection de la nature et d'autre part les oiseaux qui seraient capturés ou tués seraient vite remplacés par d'autres individus venant du milieu naturel alentour.

On distingue deux groupes d'oiseaux appartenant à cette catégorie :

- 1 francolins et pintades. Ces oiseaux ne visitent les champs que pendant de courtes périodes pour profiter d'une nourriture temporairement abondante. La présence de quelques individus peut en attirer d'autres. La protection peut être effectuée par gardiennage, filets, épouvantails ou répulsifs.
- 2 perruche à collier, perroquets. Ces oiseaux s'attaquent surtout aux gros épis (maïs). Les champs peuvent être protégés par des filets, le gardiennage, l'émission de cris de détresse, des épouvantails ou par des produits répulsifs.

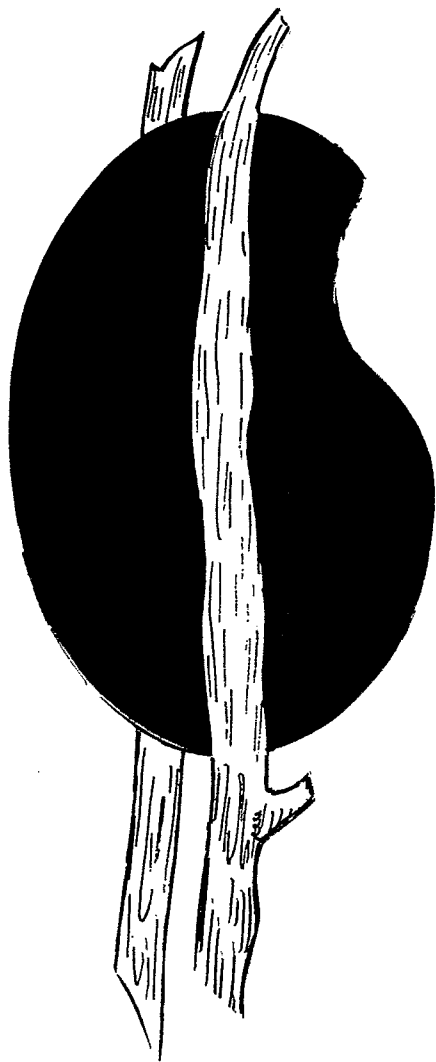
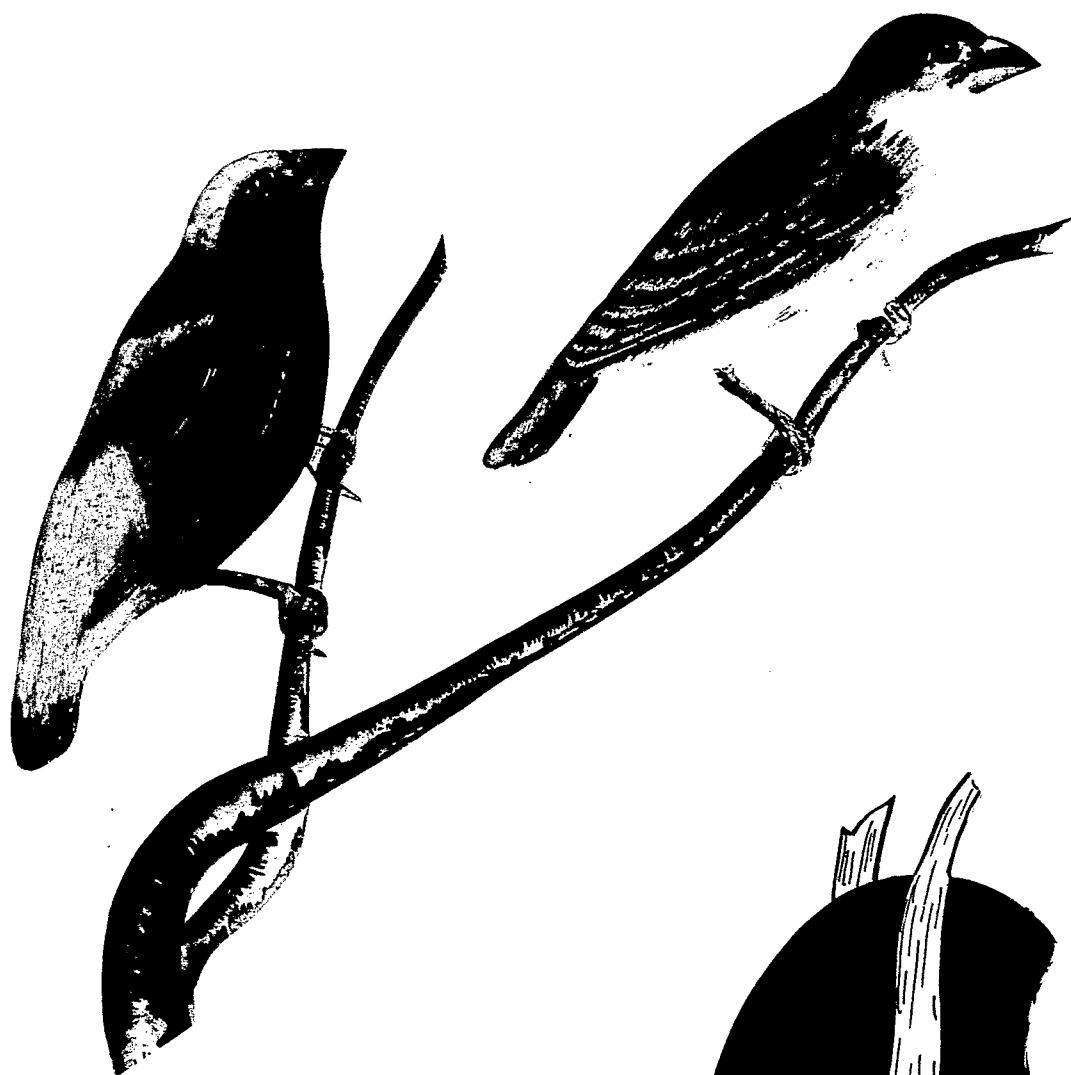
7.4 Cas particuliers

La protection de champs contre les oiseaux coûte souvent cher. Si les pertes sont faibles, il vaut mieux s'accomoder de la situation et perdre quelques kilogrammes de grains, plutôt que de dépenser des sommes importantes pour une protection tous azimuts. C'est seulement quand les pertes deviennent très importantes que la protection des cultures doit être envisagée. Mais, même dans ce cas, si le coût de la méthode de protection retenue comme la plus efficace dépasse la valeur des pertes, il convient soit de choisir une technique moins onéreuse, soit, si elle n'existe pas, d'essayer d'en adapter une autre à la situation locale.

Parfois cependant, les conséquences des dégâts d'oiseaux peuvent prendre une importance particulière et justifier l'utilisation des méthodes de protection des cultures dont le coût dépasse la valeur marchande des pertes. La promotion d'une nouvelle culture peut en être un exemple. L'introduction du riz contre-saison attire les canards et les petits échassiers aux semis, et aussi, à la maturation, des petits oiseaux granivores qui endomagent les panicules de riz. Les dégâts sont si sévères dans la plupart des cas que la culture n'est pas rentable et les producteurs prêts à abandonner cette technique nouvelle pour eux. Toutefois, si l'extension du riz de contre-saison est envisageable, les pertes moyennes (à l'hectare) peuvent baisser jusqu'à un niveau tout à fait acceptable pour les agriculteurs. De plus, une fois les cultures étendues

à grande échelle, il devient possible d'introduire des méthodes de limitation de dégâts qui ne pouvaient se justifier dans le cas de parcelles petites et isolées, comme le traitement terrestre ou, mieux encore, l'aménagement en dehors des cultures de zones attrayantes pour les oiseaux. Par exemple, si on laisse aux canards des zones où la chasse est interdite et où la nourriture qui leur convient abonde, ils préféreront demeurer dans cette zone plutôt que d'aller prendre des risques dans les cultures.

En cas de famine, pour une raison ou pour une autre (guerre, sécheresse, surpopulation), ce n'est plus un surplus de nourriture que les oiseaux dévorent mais les aliments indispensables à la survie des hommes. Dans ce cas, il faut importer des céréales d'ailleurs, au prix fort. La protection des champs, même onéreuse, peut alors devenir économiquement justifiée. Certains villages ont dû se déplacer devant une pression aviaire trop forte. Il existe ainsi des régions où les populations locales sont tellement harcelées par les oiseaux qu'elles menacent de se soulever contre le gouvernement qui ne les protège pas. La fourniture de moyens de protection contre les oiseaux, même financièrement élevée, peut apaiser ces populations et trouver ainsi une justification.



8 ORGANISATION DE LA LUTTE ANTI-AVIAIRE

Comme dans d'autres régions du monde où il existe des archives en matière de dégâts d'oiseaux, l'Afrique subsaharienne a certainement eu aussi à subir de longue date les attaques de ces déprédateurs. Dans les savanes africaines où abondent les graminées, les oiseaux représentaient même peut-être une menace plus accentuée qu'ailleurs. En effet, l'importance de la production de graines pendant la saison des pluies permet aux oiseaux de se reproduire massivement. Certaines années, l'irrégularité des pluies, surtout au Sahel, les retards dans les feux de brousse qui dégagent le sol des herbes couvrant les graines, contraignent les oiseaux à rechercher leur nourriture dans les cultures. C'est ainsi que les paysans devaient subir de temps à autre des pertes catastrophiques. Il est toutefois impossible d'estimer de manière précise l'impact réel des oiseaux sur les populations rurales d'autrefois. Il n'existe qu'une seule signalisation fiable de dégâts d'oiseaux ayant provoqués une famine à Ugogo, en Tanzanie, en l'an 1881. Dans le cadre des activités de la nouvelle Unité de Lutte antiaviaire, il serait intéressant de rechercher dans la riche tradition orale toute information relative aux dégâts d'oiseaux et aux quelques méthodes de protection des cultures qui existaient autrefois (gardiennage, épouvantails, pratiques magiques, prières, etc.).

Dans les années quarante et cinquante, lors du développement des cultures intensives de céréales en Afrique subsaharienne, les oiseaux sont apparus comme une contrainte majeure. Le Sénégal a été le premier pays d'Afrique de l'Ouest où les autorités administratives ont porté une attention particulière à ce problème. A la suite des premiers aménagements dans la vallée du fleuve Sénégal, les dégâts furent tels qu'en 1953 l'on décréta le *Quelea quelea* ennemi public n° 1. Immédiatement des mesures administratives furent prises. Dès 1954, le Sénégal, la Mauritanie et le Mali organisent des destructions massives des concentrations de ces oiseaux. EN 1955 fut créée une organisation régionale chargée de la protection des cultures contre les oiseaux : **Organisation Commune de Lutte Antiaviaire**, OCLAV. Après les indépendances, en 1965, on regroupa les organismes chargés de la protection des cultures contre les oiseaux et les acridiens en une **Organisation commune de lutte antiacridienne et de lutte antiaviaire**, l'OCLALAV. D'autres régions d'Afrique ont connu une évolution semblable. Ainsi la lutte antiaviaire et antiacridienne s'est structurée entre 1950 et 1955 en Afrique du Sud, en Tanzanie et au Soudan, entre 1956 et 1960 au Kenya, au Mozambique et au Nigéria. Par la suite ce fut le tour de l'Ethiopie, de la Somalie et du Botswana.

Un tournant décisif dans l'évolution de l'OCLALAV fut la décision prise par les pays membres, en 1984, de se charger eux-mêmes de la lutte antiaviaire. Dès lors, les pays se sont trouvés confrontés à des problèmes complexes auxquels les services nationaux de Protection des Végétaux n'étaient pas préparés. La FAO, dans le cadre de différents projets, a organisé des stages de formation au profit des agents des services de Protection des Végétaux. Divers donateurs ont permis de temps à autre l'achat d'avicides et l'organisation de campagnes de traitements antiaviaires. Néanmoins, l'irrégularité de la lutte organisée a contraint les agriculteurs à reprendre leurs méthodes de protection traditionnelles : gardiennage, épouvantails, etc...

Les difficultés techniques et les moyens financiers nécessaires à la protection des cultures contre les dégâts d'oiseaux sont relativement énormes. Les techniques héritées des pratiques des années 70 sont devenues obsolètes. L'état de la situation aviaire nécessite la présence prolongée sur le terrain de

nombreuses équipes de techniciens. Les traitements par épandages d'avicides sont souvent effectués par avions ou par hélicoptères. Mais les avions d'épandage ne sont pas toujours disponibles. Il faut admettre que les produits de lutte sont dangereux pour le personnel qui les manipule et aussi pour les populations locales. A cause de la rémanence de la plupart des avicides quelquefois plusieurs semaines, les risques de contamination et d'intoxication lors du transport ou même après l'épandage représentent un réel danger. Actuellement, les doses d'avicides à respecter sont largement au-dessous de celles appliquées auparavant, les produits avicides utilisés, comme le parathion, les toxiques comme le cyanure et les explosifs sont désormais bannis. Malgré cela, de nombreuses organisations s'opposent à cette forme de lutte, même quand il s'agit d'oiseaux qui commettent des déprédations importantes, notamment à cause des risques que peuvent courir les autres espèces animales. La crainte d'une réaction négative de l'opinion publique des pays riches entraîne des réticences des gouvernements de ces pays à subventionner cette forme de lutte dans les pays en voie de développement.

Sept ans après le transfert de la lutte antiaviaire aux différents pays membres de l'OCLALAV, ceux-ci se sont trouvés dans une réelle impasse. Le retour à la situation antérieure, c'est à dire réintroduire la lutte antiaviaire dans le mandat de l'OCLALAV est devenu techniquement impossible car l'organisation n'a plus aucune capacité d'agir sur le terrain. Le modèle ancien de l'OCLALAV ne peut pas, pour des raisons financières, être développé au niveau de chaque service de Protection des Végétaux. Pourtant c'est maintenant que l'on commence à entrevoir la voie qui mènera vers un compromis. Des techniques nouvelles de traitement, notamment terrestres par dérive doivent être mieux maîtrisées et appliquées.

Il s'agit de réduire au minimum les traitements par avicides et de ne les entreprendre seulement que dans les cas indispensables, de remplacer les traitements aériens par des traitements terrestres, de développer et de vulgariser des méthodes de protection non chimiques qui permettraient de réduire les dégâts d'oiseaux tout en sauvegardant l'environnement. Le traitement des oiseaux n'est plus le domaine réservé de quelques équipes, car désormais les motivations de l'épandage des avicides, la qualité du travail effectué et surtout les conséquences des traitements intéressent de nombreuses institutions sénégalaises et internationales. Pour réaliser ce type de protection des cultures, il est nécessaire de créer au sein des services de Protection des végétaux des **Unités de Lutte Antiaviaire (ULA)** qui apprendront à travailler dans le nouveau contexte international.

Là où les traitements sont pratiquement irréalisables, où ils représentent un danger trop grand pour l'environnement, il convient d'employer des méthodes dites environnementales. Si le schéma d'application de ces méthodes est déjà tracé et les mécanismes définis, la réussite de leur application dépend des conditions locales qui sont très variables. Le succès de ces méthodes est entre les mains des agents sur le terrain et non dans les directives reçues de la direction.

Finalement, même les méthodes opérationnelles pratiquées aujourd'hui doivent être améliorées, sans parler de celles que l'on sait déjà imparfaites. Ce travail de conception et d'imagination est entièrement dans les compétences de l'ULA. Le problème aviaire est endémique au Sénégal et dans beaucoup de pays sahéliens, préoccupant pour beaucoup d'autres pays africains, mais absent ailleurs. Par conséquent, il ne faut pas sous-estimer la contribution de l'extérieur à l'atténuation des difficultés des agriculteurs sahéliens en lutte contre les oiseaux. De nombreux pays ont cependant réglés les problèmes aviaires sans recourir aux avicides, autres ont pris une attitude franchement hostile pour toute action dirigée contre les oiseaux.

La lutte antiaviaire demande l'exécution de multiples tâches suffisamment spécifiques pour qu'elles soit traitées séparément des autres activités de la PV. Toutefois, leur exécution ne nécessite, dans beaucoup de cas, ni des emplois permanents ni un travail à plein temps. La lutte antiaviaire se fait par des "campagnes" : des périodes de temps d'effort accrus sont séparées par des mois d'inactivité. Même pendant les campagnes, l'activité spécifiquement antiaviaire peut être associée à une autre comme par exemple la prospection acridienne, la formation en pratiques agronomiques de protection des cultures ou en lutte intégrée. De même, au sein de la PV, le même matériel peut servir plusieurs objectifs. Il s'agit surtout du matériel de liaison, de déplacement et de campement.

La structure de l'ULA est présentée dans la Fig. 6. Selon ce modèle, l'unité est divisée en quatre sections fonctionnelles : la direction, les bases, les volets et les équipes. La direction coordonne les travaux de l'ensemble, y compris des bases et des volets complémentaires. Les bases, pour leur part, dirigent les équipes. On prévoit un responsable pour chaque base et un volet de chaque catégorie de travaux. Par contre il peut exister plusieurs bases (quelques unes pour un pays comme le Sénégal) et un plus grand nombre d'équipes (une dizaine).

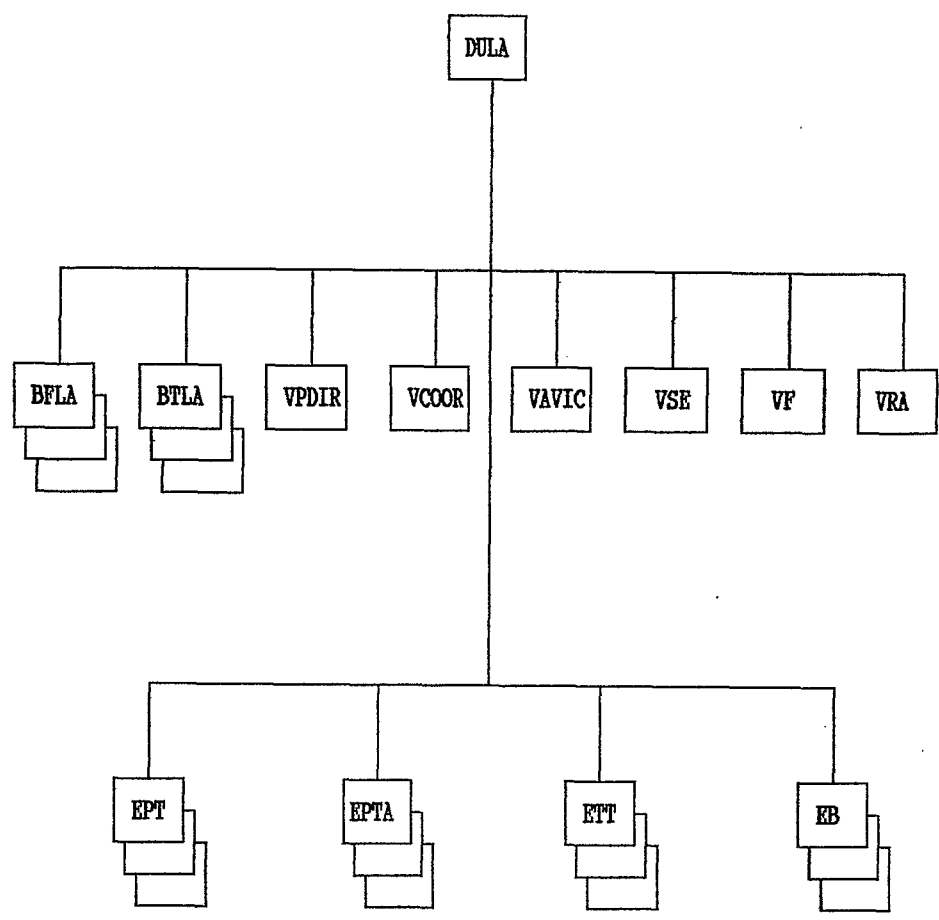


Fig. 6 Structure de l'ULA

8.1 Unité-type de Lutte Antiaviaire (ULA).

Une Unité de Lutte Antiaviaire a pour objectif de diriger, à l'échelle du pays, la protection des cultures contre les dégâts d'oiseaux. A cet effet, elle devra initier les prospections, décider si nécessaire et organiser les campagnes de lutte, former les agriculteurs pour la protection de leurs champs et assurer la liaison avec les ULAs des pays voisins.

Cette Unité constituera une division à part entière du Service de Protection des Végétaux, ou fera partie d'une division déjà existante, comme c'est le cas au Sénégal où elle sera intégrée à la division **défense des cultures**. Le degré d'autonomie que chaque pays accordera à l'ULA sera fonction de l'importance des problèmes aviaires dans ce pays et des moyens matériels disponibles.

8.1.1 Direction (DULA) :

La Coordination de l'ULA est chargée de l'ensemble des activités de lutte antiaviaire. A ce titre, elle prépare le programme annuel de prospections, de traitements, de formation des agriculteurs. La coordination exerce également un contrôle sur l'ensemble des agents impliqués dans la lutte, assure la liaison avec les autres structures de la PV, avec les ULA des pays voisins et les organisations régionales ou internationales.

La coordination supervise donc toutes les actions relatives à la protection des cultures contre les dégâts d'oiseaux au sein de la DPV. Par conséquent :

- * elle décide du début et de la fin des campagnes de prospection et de lutte antiaviaire, évalue et approuve les programmes de travail présentés par la Division de l'Avertissement et de la Défense des cultures ainsi que par les Etablissements spéciaux,
- * elle veille à entretenir une bonne collaboration entre les volets et les équipes de l'ULA, assure la collaboration sur le plan national (entre les directions du Ministère de l'Agriculture, et celles des autres ministères, services et agences concernées) et sur le plan international (FAO, OCLALAV et en priorité les services de PV des pays limitrophes).

Le responsable de l'ULA doit également :

- * superviser les travaux de l'ULA, veiller au respect des conditions de sécurité pendant le stockage, le transport et l'épandage des avicides
- * rendre compte de ses activités et de celles de l'ULA à la direction de la PV.

Il est évident que le directeur peut déléguer ses pouvoirs en matière de lutte antiaviaire à un autre haut fonctionnaire de la DPV qui assumera le rôle de coordonnateur.

La coordination des activités de l'Unité est sous la seule responsabilité du coordonnateur car la lutte antiaviaire demande d'une part la mobilisation temporaire d'importants moyens financiers, matériels et humains, et exige d'autre part des décisions pour une collaboration entre les structures administratives

internes de la PV et entre la PV et ses homologues dans les pays limitrophes. Les décisions doivent être prises rapidement pour accélérer le déroulement des actions sur le terrain en limitant ainsi les pertes dues aux oiseaux et le temps (et le coût) de mobilisation pour la lutte antiaviaire.

La décision la plus importante du coordonnateur est le déclenchement de la campagne de prospection et de lutte antiaviaire et la fin des interventions. Le coût de la campagne est élevé, le risque d'intoxication pour le personnel grand, la probabilité de pollution du milieu forte et la mobilisation du personnel importante. Par conséquent, ces décisions doivent reposer sur une évaluation méticuleuse de la situation sur le terrain par les agents de la PV. D'autant que les attaques d'oiseaux contre les cultures incitent souvent les pays à faire pression sur la PV pour qu'elle entreprenne des actions supplémentaires en leur faveur. Ainsi, à la veille de la campagne et vers la fin, le coordonnateur se trouve souvent confronté aux réalités techniques et à des pressions administratives qui souvent ne concordent pas. Dans ces conditions, pour prendre une décision appropriée et compatible avec les ressources de la PV, le coordonnateur doit, avant la campagne, établir des critères d'intervention qui seuls régiront le déclenchement et la fin des campagnes.

La préparation de programmes de travail détaillés relève des compétences du responsable de l'ULA et des responsables des volets complémentaires. Le coordonnateur a toutefois l'obligation de vérifier la conformité des programmes avec la situation aviaire sur le terrain, d'assurer leur intégration dans les autres activités de la PV et, finalement, veiller à la bonne entente au sein de l'ULA (qui mobilise plus de trente agents).

Un rôle important du coordonnateur est de stimuler les actions d'innovation. Les méthodes de réduction de dégâts d'oiseaux connues actuellement sont efficaces, mais il est certain qu'elles devront être améliorées et même remplacées par des techniques meilleures. En particulier, la lutte antiaviaire implique l'utilisation d'avicides toxiques pour tous les vertébrés et laisse des résidus dans l'environnement. Les programmes de travail de la direction de l'Unité de lutte ainsi que les programmes de recherche d'accompagnement et de formation des volets complémentaires doivent viser à réduire les traitements au minimum et à la promotion de méthodes environnementales.

L'ULA, en accord avec le directeur de la PV, doit coopérer étroitement avec de nombreuses institutions à l'intérieur et à l'extérieur du pays. La collaboration avec certaines institutions est obligatoire, fortement recommandée pour d'autres.

Il est obligatoire, pour l'ULA, de collaborer avec des organisations responsables de la santé humaine et de la gestion de l'environnement. L'efficacité de la protection augmentera si l'ULA collabore avec ses homologues dans les pays voisins et si elle organise des opérations conjointes et l'échange d'informations avec des institutions de recherche, des universités, des instituts agricoles et techniques du pays.

Une partie des oiseaux nuisibles pour les cultures sont des oiseaux migrateurs qui se déplacent d'un continent à l'autre. Même les espèces "sédentaires", grâce à leur aptitude au vol, peuvent se déplacer sur des centaines de kilomètres, franchir des régions administratives et les frontières des pays. La poursuite des opérations de prospection, l'organisation de la lutte antiaviaire et l'application efficace de méthodes environnementales nécessite la coopération avec les unités de lutte antiaviaire des pays voisins. L'initiation de cette collaboration et le maintien des contacts au niveau international relèvent également de la compétence du coordonnateur.

Enfin, l'application de pesticides toxiques pour les vertébrés, l'utilisation de méthodes d'épandage qui ne sont pas encore largement expérimentées et le danger des traitements pour les animaux non-cibles font l'objet de préoccupations d'autres services nationaux, notamment ceux de l'hygiène, de l'environnement, de la faune et de la pêche. Le coordonnateur doit organiser et maintenir la collaboration avec ces services, surtout pendant les campagnes d'épandage des avicides.

La coordination comprend le personnel suivant :

- * Coordonnateur
- * Secrétariat
- * Opérateur radio
- * Chauffeur

Pour mener avec efficacité les tâches qui lui sont assignées, la coordination, nécessite le matériel suivant :

- * matériel de bureau (Annexe I)
- * matériel de liaison (Annexe II)
- * voiture de liaison
- * voiture tout terrain (Annexe III)

8.1.2. Bases opérationnelles :

On distingue deux types de bases : les bases fixes et les bases temporaires.

Base fixes de lutte antiaviaire (BFLA)

Ces bases fixes et permanentes devront toujours être implantées dans des régions du pays particulièrement exposées aux attaques des oiseaux. Leur rôle est d'identifier les problèmes aviaires, d'assurer les prospections, d'entreprendre éventuellement les traitements terrestres, de former et de conseiller les agriculteurs. Parmi les principales activités des agents d'une BFLA, on note :

- * le recensement des cultures attaquées et l'évaluation du niveau des dégâts causés par les oiseaux,
- * l'identification des espèces d'oiseaux déprédateurs,
- * la localisation des concentrations des oiseaux déprédateurs (dortoirs, nidifications, remises),
- * les contacts avec les autorités administratives, les organisations non gouvernementales (ONG) et toute autre structure opérant dans le domaine du développement rural ;
- * la formation et la sensibilisation et le suivi des agriculteurs pour la réduction des dégâts d'oiseaux.

A la demande du coordonnateur, le personnel des BFLA organise les traitements terrestres des oiseaux déprédateurs.

Le personnel d'une base fixe se compose de :

- * 1 responsable ;
- * 1 chauffeur ;
- * 1 manoeuvre spécialisé.

Le matériel comprendra :

- * matériel de bureau (Annexe I)
- * matériel de liaison (Annexe II)
- * matériel roulant (Annexe III)
- * matériel de prospection (Annexe IV)
- * matériel de traitement terrestre (Annexe V)
- * matériel de balisage (Annexe VI)
- * instruments météorologiques (Annexe VII)
- * matériel de campement (Annexe VIII)
- * matériel de protection (Annexe IX)
- * matériel pharmaceutique (Annexe X)

Base temporaire de lutte antiaviaire (BTLA)

La base temporaire est mobile. On l'installe là où la base fixe ne peut assurer pleinement la conduite des opérations de prospection ou de lutte. Elle peut aussi être installée dans les régions dépourvues de base. Le cas typique nécessitant une base temporaire est l'utilisation des aéronefs pour la prospection ou les traitements. Le support technique et logistique qui accompagne de telles opérations dépasse amplement les possibilités d'une base fixe, si elle n'est pas elle-même déjà dotée d'aéronefs, ce qui est partout le cas au Sahel.

Une base temporaire peut être dotée de davantage de matériel et de personnel qu'une base fixe et elle réalise également davantage de travail en un temps plus réduit.

La base temporaire est dotée d'un centre de décision et de coordination des travaux. En cas d'utilisation d'aéronefs, elle devra être située près d'un terrain d'atterrissage, dans la zone de prospection, peu éloignée des sites de traitement. Une BTLA devra être suffisamment équipée pour accueillir et abriter le personnel et permettre l'entretien du matériel et des véhicules. Les équipements d'une BTLA doivent être facilement démontables pour permettre à l'équipe de se déplacer d'une zone à l'autre.

Une BTLA disposera d'un personnel permanent éventuellement renforcée par des équipes d'appui et comprenant :

*** personnel permanent :**

- * 1 responsable ;
- * 1 logisticien ;
- * 1 mécanicien ;
- * des chauffeurs ;
- * des cuisiniers ;
- * des gardiens.

*** équipement :**

- * matériel de campement (annexe XI) ;

*** personnel d'appui :**

- * équipes de prospection ;
- * équipes de balisage ;
- * équipes de traitements terrestres ;
- * équipes de prospection et de traitements aériens.

8.1.3 Volets spécifiques à la lutte antiaviaire

Sous l'appellation de "volets", on veut parler des composantes ayant trait aux questions de protection des cultures contre les oiseaux. Ces volets spécifiques à la lutte antiaviaire sont des activités complémentaires des structures déjà existantes au sein de la Protection des Végétaux (PV), comme la division de la recherche, la division de la formation, etc...

Volet de protection directe (VPDIR)

Dans le cadre de ce volet, la PV devra conduire des recherches sur les méthodes non létales de réduction des pertes dues aux oiseaux dans les domaines susceptibles d'améliorer l'efficacité et la sécurité de la lutte antiaviaire et organisera des sessions de formation et de vulgarisation pour les agriculteurs.

Autrefois, l'objectif immédiat de la lutte antiaviaire était la réduction des dégâts d'oiseaux par des méthodes létales qui se traduisent par la destruction de dortoirs et de nidifications des oiseaux nuisibles aux cultures. Actuellement, par souci d'économie et poussés par les exigences de la protection de l'environnement les services de la PV s'orientent vers des solutions plus durables et moins brutales. On vise donc le remplacement des destructions par des techniques d'éloignement des oiseaux loin des champs cultivés, des méthodes agronomiques et environnementales de dissuasion. Là où l'élimination des oiseaux est inévitable, on tentera de remplacer les traitements aux avicides par le piégeage.

Les méthodes directes de protection des cultures sont en général difficiles à appliquer, et sont moins efficaces et moins spectaculaires que la destruction des oiseaux, mais elles sont les seules à être utilisables contre les espèces ayant une valeur économique ou écologique. Cependant, leur efficacité peut être considérablement accrue si elles sont judicieusement appliquées.

La recherche de méthodes de substitution et les essais de remplacement des techniques de lutte actuelles doivent être menés en permanence. Ces actions doivent accompagner chaque opération sur le terrain, aussi bien de lutte que de prospection. En pratique, une fraction fixe, environ 5 % des moyens destinés à la lutte, doit être utilisée à des fins de recherche.

Pendant longtemps, les PV sollicitées pour entreprendre des actions destinées à réduire l'impact des oiseaux n'avaient le choix qu'entre l'envoi d'avions pour épandre des avicides sur des nidifications ou des dortoirs, ou ne rien faire. N'ayant pas d'aéronefs disponibles, les services choisissaient l'inaction. Actuellement, les PV ont en plus la capacité d'effectuer l'épandage par des moyens terrestres à un coût relativement modeste par rapport aux interventions aériennes. Cela augmente leurs possibilités d'action. Mais, l'objectif ultime du duel entre agriculteurs et oiseaux ravageurs des cultures se situe ailleurs : soit on renonce aux traitements, soit on remplace les techniques létales par des méthodes environnementales.

Les moyens nécessaires comprennent :

*** Personnel**

- * responsable
- * prospecteur/laborantin
- * chauffeur

*** Matériel**

- * Véhicule tout terrain (Annexe III)
- * Matériel de laboratoire (Annexe XIII)
- * Matériel de prospection (Annexe IV)
- * Matériel de formation (Annexe XIV)
- * Ouvrages et journaux scientifiques

Volet de coordination nationale et régionale (VCOR)

L'ULA doit coopérer étroitement avec de nombreuses institutions à vocation agricole à l'intérieur et à l'extérieur du pays. En outre, l'ULA devra coordonner ses actions avec les services responsables de la santé humaine et de l'environnement. Son efficacité sera accrue si elle coordonne ses actions avec celles de ses homologues dans les pays voisins, si elle effectue des travaux conjoints et procède à des échanges d'informations avec des institutions de recherche, des universités, des instituts agricoles et techniques du pays.

Volet relatif aux avicides (VAVIC)

Les avicides sont les substances les plus toxiques parmi celles utilisées par les services de la PV. Il convient de leur accorder une attention particulière au cours de leur stockage, de leur transport, lors des transvasements et au moment de l'épandage. Il faut spécifier les normes de sécurité, former et recycler les agents. Comme d'autres pesticides, les avicides évoluent : on propose de nouvelles formulations, on découvre de nouvelles matières actives, de nouvelles techniques d'épandage. Là également l'ULA doit avoir la capacité de suivre cette évolution, de tester de nouvelles substances et de porter un jugement sur leur utilité. Ces tâches demandent une spécialisation préalable. On les confie donc à un volet spécial.

Ce volet est responsable de conditions de stockage, de transport et de manipulation des avicides, des mesures de sécurité pendant les traitements et de protection des sites traités.

Les avicides sont beaucoup plus toxiques pour l'homme et pour les autres vertébrés que les insecticides (acridicides par exemple). Par conséquent, il convient de les stocker dans des lieux très bien protégés, de les transporter et les manipuler avec précaution. En pratique tout contact d'avicide avec la peau provoque une intoxication qui demande l'emploi d'antidotes. Même l'inhalation de vapeurs d'avicides ou la respiration de l'air contenant des gouttelettes après le traitement provoquent toujours des irritations de la muqueuse buccale, au minimum.

Le danger d'intoxication est maximum dans la période des traitements. Pour réduire ce risque, les avicides stockés à proximité de points de ravitaillement sur le terrain, souvent les pistes d'atterrissage pour

les aéronefs ou les bases temporaires, on doit élever une clôture pour éviter tout contact accidentel avec des personnes non-autorisées ou avec des animaux.

Le personnel du stand de pompage doit porter une combinaison, un masque avec une cartouche rechargeable, des lunettes et des gants. Le pilote, au cours du traitement, doit également porter un masque. Le personnel chargé du balisage et toute autre personne doit s'éloigner de zones à traiter ; le personnel qui doit rester à proximité pendant le traitement doit être équipé de masque à gaz pour éviter une intoxication accidentelle pendant la dérive de l'air chargé de pesticide, notamment en cas de changement de direction du vent.

Le traitement terrestre constitue un danger très grand pour les équipes qui manipulent des appareils de traitement. Tout personnel qui manipule un appareil de traitement (technicien et chauffeur) doit porter impérativement une combinaison étanche, des bottes et des gants en caoutchouc et un masque à gaz. L'emploi de manoeuvres ou de tout autre personnel qui n'est pas formé et suffisamment conscient du danger des avicides est interdit. Il convient de noter que les traitements terrestres sont jusqu'à présent effectués à titre expérimental et que les normes de sécurité pour le personnel ne sont pas encore établies.

C'est le personnel du VAVIC qui est chargé du stockage, du transport et de la sécurité dans l'emploi des avicides. Il doit veiller à ce que les normes de sécurité requises par l'emploi de pesticides soient respectées dans les lieux de stockage, pendant le transport et au cours de l'épandage.

Le VAVIC nécessite un personnel, un matériel et une documentation sur les avicides.

*** Personnel**

- * Responsable
- * Magasinier

*** Matériel**

- * Documentation sur les avicides

Volet de suivi environnemental (VSE)

Le traitement des oiseaux requiert des précautions à un niveau plus élevé que l'utilisation des autres pesticides car la majorité des oiseaux sont protégés. Les oiseaux ravageurs, cibles des traitements, se mélangent avec des espèces neutres ou protégées, les avicides sont très toxiques pour la faune aquatique et tous les vertébrés, y compris l'homme, bien entendu. Si l'épandage se fait avec toutes les précautions nécessaires, les risques inhérents à l'emploi des avicides sont aussi faibles que pendant un traitement avec des insecticides. La tâche du VSE est de contrôler la conformité de techniques d'épandage utilisées avec les normes requises et de vérifier périodiquement l'impact des traitements en fonction de la mortalité des oiseaux cibles, de la faune non-visée, et d'évaluer les résidus.

Le Volet de suivi environnemental (VSE) assure un contrôle de l'impact de l'épandage des avicides sur les oiseaux visés, les animaux non-cibles, la végétation, l'eau et le sol. Il contribue également aux études et aux essais d'amélioration de l'efficacité des traitements, et de leur qualité en termes de sélectivité des espèces visées, de l'optimisation des doses et de la réduction du coût.

Les traitements aériens et terrestres d'oiseaux granivores ont toujours été des opérations beaucoup plus complexes qu'un simple épandage de pesticides comme un traitement des plantes cultivées ou des insectes. Les oiseaux ne se laissent pas approcher à faible distance. Or une distance de quelques mètres est nécessaire pour que les gouttelettes de pesticide les atteignent à coup sûr. Lorsqu'ils entendent ou voient s'approcher les appareils de traitement, ils s'envolent la plupart du temps et quittent la zone à traiter ; dans certains cas ils se réfugient dans les couches basses de la végétation ; d'autres fois, ils s'envolent et ne retournent dans la zone d'intervention qu'après le traitement. Si le traitement se limite à l'épandage de pesticides dans une zone balisée, selon le modèle toujours pratiqué en agriculture, les oiseaux ne seront pas atteints par le produit. L'heure du traitement, au crépuscule ou à la nuit, augmente les difficultés de l'épandage, et il faut y ajouter l'impossibilité de suivre le nuage de produits en dérive à cause de l'obscurité.

La prise de décision de la dose de produit à appliquer n'est pas simple non plus : les surdosages sont inutiles économiquement et nuisibles pour l'environnement ; les doses faibles, même si elles provoquent la mortalité de l'espèce cible, peuvent, paradoxalement, accroître les risques de contamination de l'environnement car les oiseaux atteints par le produit quittent les dortoirs ou les nidifications le matin, volent vers leurs lieux de gagnage habituels et étant affaiblis deviennent des victimes privilégiées de prédateurs. Parfois, ils se laissent même attraper par les enfants, contribuant ainsi à une contamination non contrôlée dont les conséquences peuvent être graves.

Pour s'assurer que le produit épargnera les animaux non-cibles, les zones traitées sont surveillées par les équipes de prospection, de balisage et de traitement, mais le temps est souvent limité, la visibilité réduite et la mobilité de nombreuses espèces surtout en fin de journée, vers la tombée de la nuit, rend ce contrôle aléatoire. Certes, le niveau d'exposition de la population humaine et des animaux non-cibles aux traitements aviaires est faible, mais le danger existe, il varie d'une région à l'autre. L'opinion publique est de plus en plus sensible à ce problème, et les risques vont également augmenter proportionnellement à l'augmentation de la densité de la population rurale et selon l'intensité des aménagements agricoles et forestiers.

Le VSE doit étendre ses activités sur tous les traitements d'oiseaux pour recenser les divers risques, les évaluer et proposer des procédures de réduction des effets indésirables. Ce volet a également comme responsabilité de procéder aux évaluations et aux relevés de paramètres liés aux traitements comme la qualité du produit utilisé, la dose, la mortalité après le traitement, les résidus. En plus des recommandations qui permettront de réduire les effets indésirables de l'épandage des produits, le VSE doit être en mesure de définir les limites d'utilisation des avicides. Il doit effectuer des contrôles de respect des normes en vigueur par les équipes de traitement.

Le VSE devra comprendre :

*** Personnel**

* Responsable

*** Matériel**

* Véhicule tout terrain (Annexe III)

* Matériel de prélèvement d'échantillons de résidus de pesticides

Il devra avoir accès à un laboratoire de toxicologie

Volet de formation (VF)

La formation fait partie intégrante de la campagne de protection des cultures contre les oiseaux. Elle doit être plus intense au début de fonctionnement de l'ULA et être consacrée à l'enseignement des bases de l'ornithologie, à l'apprentissage des méthodes d'évaluation de l'impact des oiseaux sur les cultures, à la diffusion des informations sur les méthodes de protection existantes. Après cette première phase, on peut prévoir, comme activité permanente, le recyclage. La formation doit profiter aux agents de l'ULA, de la PV, des vulgarisateurs agricoles et par leur intermédiaire aux agriculteurs. Le VF est responsable du niveau de connaissances des personnes impliquées en PV, notamment du monde rural en matière de protection des cultures contre les dégâts d'oiseaux.

Les premières années de fonctionnement de l'ULA seront axées vers la formation. Cette activité doit être menée à plusieurs niveaux depuis les techniciens de conception jusqu'aux agriculteurs. La formation doit être suivie par des recyclages, car on prévoit une évolution rapide des moyens de protection des cultures contre les oiseaux grâce à l'expérience acquise par l'ULA au Sénégal, par l'échange des expériences des pays qui ont les mêmes problèmes et grâce au progrès dans la recherche appliquée au sein des ULA.

Le VF comprendra :

*** personnel**

* responsable

*** matériel**

* matériel de démonstration (Annexe XII)

* matériel de formation (Annexe XIV)

Volet de recherche appliquée (VRA)

Il est possible qu'à l'avenir, la protection des cultures contre les dégâts d'oiseaux devienne si peu importante, dans les pays développés, qu'elle sera rarement incluse dans les programmes de travail des institutions de recherche. Ainsi on risque de voir se ralentir l'évolution des méthodes de protection. Les pays sahéliens touchés par le problème aviaire doivent, par conséquent, reprendre à leur propre compte l'effort d'innovation et de modernisation de méthodes de protection. D'où l'utilité d'un volet spécialisé en recherche appliquée sur les problèmes aviaires.

Le VRA devra comprendre :

*** personnel**

* responsable

*** matériel**

* matériel de laboratoire (Annexe XIII)

8.1.4 Equipes

L'ULA doit disposer de nombreuses équipes appartenant aux quatre catégories : prospections terrestres, prospections et traitements aériens, traitements terrestres et balisage. Le nombre et l'importance des équipes de prospection et de traitements sera fonction du volume de travail, variable d'une région à l'autre et d'une saison à l'autre.

Equipe de prospection terrestre (EPT)

Le diagnostic du problème aviaire, l'identification des oiseaux responsables de dégâts dans les cultures, l'évaluation du niveau des pertes et finalement le choix de la méthode de protection sont dans les compétences de l'EPT. Son responsable, le prospecteur, doit recevoir une formation appropriée, probablement plus longue et plus complexe que dans les autres domaines de la PV, car le problème est en grande partie nouveau. Si l'on décide d'organiser l'épandage des avicides sur des dortoirs ou des nidifications d'oiseaux, l'équipe de prospection doit identifier la concentration d'oiseaux responsables des dégâts, la baliser, avertir la population locale du lieu et de la date du traitement, assister les équipes d'intervention et, après les traitements, évaluer la mortalité des oiseaux.

L'équipe de prospection est chargée d'identifier les oiseaux nuisibles de la région, d'évaluer leurs impact sur les cultures, de déterminer l'emplacement des dortoirs et des nidifications, de proposer une méthode de réduction des dégâts d'oiseaux, d'encadrer les agriculteurs dans leur effort de protection les cultures.

Le diagnostic du problème aviaire, l'identification des oiseaux responsables de dégâts dans les cultures, l'évaluation du niveau des pertes et finalement le choix de la méthode de protection rentrent dans les compétences de l'équipe de prospection.

L'identification des oiseaux responsables des dégâts dans les cultures est un premier pas pour le choix de la méthode de protection des cultures. Une vingtaine d'espèces d'oiseaux causent des dégâts aux champs cultivés. Leur identification dépasse la formation usuelle des agriculteurs et des techniciens chargés de l'encadrement. En plus des difficultés que peut avoir le prospecteur à reconnaître les espèces d'oiseaux qu'il voit, s'ajoute sa responsabilité d'identifier correctement l'espèce et même la population responsable des dégâts, car ce n'est pas tous les oiseaux qu'il peut voir dans un champ qui commettent des dégâts.

La présence d'oiseaux prédateurs dans les champs cultivés engendre habituellement des dégâts. Toutefois, le niveau de pertes est très variable car il dépend de l'espèce, du nombre d'oiseaux prédateurs, de la durée de leur présence dans les champs, du type de culture, du stade de développement des plantes, de la valeur commerciale de la récolte. Souvent, quand ils signalent des dégâts d'oiseaux, les agriculteurs estiment également les pertes déjà subies et celles qui sont à craindre. Mais l'évaluation des pertes par les agriculteurs reste très difficile, sujette aux préjugés, à la tendance à parfois surestimer leur valeur, à l'utilisation d'une mauvaise méthode d'échantillonnage. Par conséquent, le prospecteur doit évaluer lui même le niveau des pertes. La connaissance des pertes imputables aux oiseaux, basée sur des méthodes objectives, sera cruciale quand le prospecteur ou ses supérieurs seront confrontés aux choix des champs à protéger en priorité. Ce choix, pour qu'il puisse être justifié et défendu en cas de contestation doit nécessairement reposer sur des bases objectives.

Les oiseaux qui ravagent les champs y restent rarement en permanence. Dans la plupart des cas, après une période d'alimentation, ils se déplacent vers des lieux ombragés, difficiles d'accès, loin des sites où ils ont commis leurs déprédations, distants parfois de quelques kilomètres. Si la méthode de réduction de dégâts nécessite de faire déménager les oiseaux de la région, il faut localiser ces reposoirs ou dortoirs. Ce travail est difficile et délicat, toujours au delà de possibilités des agriculteurs. La difficulté réside dans la distance qui sépare le reposoir ou le dortoir des champs endommagés et les obstacles à contourner pour accéder au site. L'aspect délicat de cette tâche réside dans la localisation sûre du lieu de concentration des oiseaux responsables des dégâts. Il est sans doute inutile de dépenser de l'argent et du temps pour déplacer ou traiter un dortoir d'oiseaux potentiellement nuisibles si cette population, au moment de l'opération, ne se nourrit pas dans les champs cultivés.

La méthode de réduction de dégâts doit être choisie en fonction de l'espèce d'oiseau responsable, en relation avec le type de cultures et en fonction de l'importance des pertes subies ou des dégâts prévisibles. Le prospecteur doit conseiller aux agriculteurs le choix des méthodes de réduction des dégâts qui conviennent le mieux à la situation. Quand aux méthodes qui nécessitent l'intervention d'équipes spécialisées, le prospecteur doit, justifications à l'appui, proposer la méthode de lutte à entreprendre. Des pratiques agrotechniques appropriées, l'utilisation de répulsifs et des effarouchements peuvent prévenir les dégâts d'oiseaux et réduire leur importance. Etant donné que ces techniques varient en fonction des cultures, des espèces d'oiseaux et du milieu, les agriculteurs demanderont au prospecteur de les former à l'utilisation de ces méthodes et de les encadrer au cours de leurs applications.

Une équipe de prospections terrestres devra comprendre :

*** Personnel**

- * Prospecteur
- * Chauffeur
- * Manoeuvre temporaire

Le prospecteur (qui remplit également la fonction de chef d'équipe) doit être un technicien ayant une longue expérience de terrain, une bonne santé et une bonne endurance pour réaliser les tâches qui lui sont confiées. Il doit être apte à reconnaître les espèces d'oiseaux déprédateurs, se familiariser avec les techniques d'évaluation de leurs densités, connaître les éléments de leur anatomie, de leur comportement et de l'écologie à un niveau suffisant pour pouvoir déterminer l'origine de dégâts dans les cultures, conseiller une méthode de protection et fournir à ses supérieurs hiérarchiques des informations suffisantes pour que ceux-ci, à leur niveau, puissent prendre les décisions adéquates.

Le chauffeur de l'équipe de prospection doit avoir une bonne connaissance préalable de la région, en particulier les voies d'accès vers les zones susceptibles d'être occupées par les oiseaux. Il doit savoir entretenir des véhicules tout terrain et effectuer les petites réparations.

*** Matériel nécessaire :**

- * Véhicule tout terrain (Annexe III)
- * Matériel de liaison (Annexe II)
- * Matériel de camping (Annexe VIII)
- * Matériel de prospection (Annexe IV)

Résumé des activités de l'équipe de prospection :

- * Recenser les oiseaux déprédateurs

- * Evaluer les dégâts d'oiseaux
- * Décrire le milieu
- * procéder au diagnostic
- * conseiller et former les agriculteurs

Calendrier d'activités :

Les périodes de prospection sont très variables, par exemple dans l'ensemble du Sénégal, en fonction du décalage de la saison des pluies, des calendriers culturels, notamment la présence ou non des cultures de contre-saison, et du type de cultures : irriguées, maraîchères et pluviales. La répartition des périodes de prospection de chaque équipe doit donc être proposée par les prospecteurs eux-mêmes. Au Sénégal, l'équipe de prospection doit être prête toute l'année.

Elaboration des messages et des rapports

Des messages radio seront adressés chaque semaine au DULA avec le contenu suivant :

- * Régions prospectées
- * Espèces d'oiseaux rencontrées, densités
- * Niveau des dégâts
- * Méthodes de réduction des dégâts proposées
- * Agriculteurs formés

Chaque mois, un rapport adressé également au DULA devra faire part des points suivants :

- * Réalisation du programme de travail mensuel
- * Régions prospectées
- * Espèces d'oiseaux rencontrées, densités
- * Niveau des dégâts
- * Méthodes de réduction des dégâts proposées
- * Agriculteurs formés
- * Demandes de conseils
- * Améliorations proposées
- * Difficultés rencontrées
- * Liste du matériel de protection utilisé
- * Inventaire des stocks
- * Programme de travail pour le mois suivant
- * Demande de moyens

Equipe de prospection et de traitement aérien (EPTA)

Les reproductions massives des oiseaux prédateurs, sur de grandes surfaces, dans des sites inaccessibles en voiture, les nombreux dortoirs dans certaines zones, nécessitent des prospections et des traitements par voie aérienne. Les épandages d'avicides par hélicoptère ou par avion donnent de bons résultats en terme de mortalité des oiseaux et les doses d'avicides utilisées, faibles. Le traitement aérien limite également le danger d'intoxication du personnel qui reste toujours éloigné des gouttelettes d'avicide.

Mais les traitements et les prospections par avion nécessitent un appui au sol constitué de 3 ou 4 équipes de prospections terrestres, de balisage et de contrôle des résultats des traitements. L'utilisation des avions nécessite également un appui mécanique pour l'entretien des aéronefs, une quantité appropriée de carburant et de pesticides. La contrainte majeure est l'absence de terrains d'atterrissage à proximité des zones à traiter.

Si des avions agricoles existent déjà dans le pays, le traitement aérien devient non seulement un complément des traitements terrestres, mais il peut se montrer compétitif du point de vue du coût de l'opération. Par contre, si le pays ne dispose pas d'aviation agricole, la location d'avions revient très cher.

La formation d'une EPTA et son fonctionnement sont complexes et demandent la présence du personnel suivant :

- * techniciens en mécanique des aéronefs,
- * pilotes agricoles.

L'EPTA ne peut pas être opérationnelle sans le soutien de la BTLA qui lui fournit l'assistance en logistique, en prospections terrestres et, en cas de traitement, en balisage des zones à traiter et pour l'évaluation des résultats.

Equipe de traitement terrestre (ETT)

Les traitements terrestres sont actuellement la seule technique disponible pour les nombreux pays sahéliens ne disposant pas de leurs propres aéronefs. Elle est, d'autre part, moins coûteuse que le traitement aérien. On dispose actuellement de matériel d'épandage adapté et les conditions météorologiques au moment des traitements déjà bien déterminées.

Les traitements terrestres ont pour objectif d'épandre des avicides sur les vols, les dortoirs et les nidifications des oiseaux prédateurs avec des appareils de pulvérisation installés sur des véhicules ou posés au sol. L'équipe de traitement terrestre doit être en mesure d'effectuer ces opérations.

Les traitements des oiseaux nuisibles doivent être envisagés uniquement :

- * sur les espèces non protégées
- * si d'autres méthodes de réduction de dégâts dans les cultures ont échoué
- * si le site de traitement ne représente pas de danger pour l'environnement et pour des animaux non-cibles.

Les traitements terrestres se font selon trois techniques d'épandage : avec des appareils qui produisent des gouttelettes de grand volume, de très bas volume et avec des appareils capables de créer un nuage de pesticide.

Le traitement par grosses gouttelettes (plus de 200 microns de diamètre) utilise des pulvérisateurs, (comme le Jacto) montés sur tracteur ou sur véhicule, capables de projeter l'avicide à une distance allant jusqu'à trente mètres. Le produit recommandé est un mélange de Queletox et de gas-oil en proportions égales 50:50. La dose est de 30 à 60 litres de mélange par hectare. L'efficacité de cette méthode de traitement n'est pas à contester, cependant, la nécessité d'utiliser de grandes quantités de pesticides ainsi

que de gas-oil pour le mélange constitue un sérieux handicap. La difficulté d'accès à certaines colonies de nidification et à certains dortoirs constitue également un frein pour l'application de cette méthode.

Le traitement à très bas volume (gouttelettes entre 60 et 120 microns) peut être effectué par un grand nombre d'appareils actuellement disponibles dans les services de la protection des végétaux. Ce type de traitement présente de nombreux avantages par rapport aux autres méthodes d'épandage terrestre et même aérien surtout du point de vue économie des avicides, du coût de l'acquisition des appareils et de leur exploitation. L'inconvénient majeur de cette technique consiste en l'impossibilité de projeter les gouttelettes d'avicides au delà de quelques mètres. Pour atteindre les oiseaux à une distance plus grande, les gouttelettes produites par l'appareil doivent être transportées par le vent vers le centre du dortoir ou de la nidification, ou, si l'on vise les oiseaux en vol de retour au dortoir, à travers leurs voies de passage. Le choix de l'emplacement de l'appareil est donc crucial pour le succès du traitement : il doit tenir compte du comportement des oiseaux, de la direction et de la force du vent au moment du traitement, de la stabilité de l'atmosphère sur le trajet des gouttelettes. D'autre part, étant donné que les gouttelettes, une fois produites par l'appareil, ont une tendance inéluctable à tomber à terre, l'appareil doit être placé au dessus de la végétation et plus haut que les vols d'oiseaux, ce qui pose des problèmes difficilement contournables de fixation suffisamment élevée de l'appareil de traitement. Les résultats des traitements effectués avec des appareils à très bas volume ont été très variables en fonction du choix de l'emplacement de l'appareil, des conditions météorologiques et du comportement des oiseaux. Dans les meilleurs cas (toutes conditions optimales), la mortalité des oiseaux après le traitement avoisinait 100 pour cent.

Les appareils (type "Therma Fogger") qui forment une brume contenant une quantité létale d'avicide dispersé en gouttelettes d'un diamètre inférieur à 50 microns n'ont été utilisés qu'à titre expérimental. Les résultats de mortalité des oiseaux furent excellents, mais le danger d'intoxication des animaux non-cibles par un nuage dérivant hors de la zone de traitement, lors d'un brusque et imprévu courant d'air, rend cette méthode difficile à utiliser.

Actuellement, dans les pays sahéliens, le choix des appareils terrestres porte sur des modèles qui produisent des gouttelettes de dimensions comprises entre 40 et 120 microns de diamètre. Quelques modèles ont été testés à l'échelle nationale : l'appareil "type GTZ", le Micronair AU7000, le pulvérisateur JACTO, l'Exhaust nozzle sprayer et les pulvérisateurs à dos. Le mieux testé est l'appareil "type GTZ", cependant les modèles existants ont été conçus vers le milieu des années 70. Tenant compte des progrès dans la construction des appareils, ce modèle est avantageusement remplacé par le Micronair AU7000 ou par des appareils comparables, capables de produire des gouttelettes sur toute la gamme des diamètres. Les différents modèles de Jacto et d'Exhaust nozzle sprayers sont complètement inadaptés au traitement des oiseaux, les appareils à dos sont trop dangereux pour le personnel.

Les équipes de traitement terrestres comprennent :

*** Personnel**

- * Technicien, responsable de traitement
- * Prospecteur
- * Chauffeur mécanicien
- * Aide

Le technicien responsable des traitements décide de l'exécution de l'épandage. En particulier, il détermine l'emplacement de l'appareil de traitement, choisit sa configuration, décide de commencer et d'arrêter le traitement. Le technicien est responsable de la sécurité de son personnel, du site de traitement

et de la sécurité de la population humaine qui vit à proximité. Il dirige les opérations, mais en même temps, c'est lui qui installe les appareils, branche les circuits de produit et d'électricité, démonte, nettoie et range les appareils après le traitement.

Le prospecteur est chargé de l'observation du comportement des oiseaux, au cours du traitement. Il relève également les données météorologiques et les communique au technicien responsable du traitement. Le prospecteur assure également la sécurité du site par les actions suivantes :

- * **avant le traitement**, il balise le site et avertit la population locale.
- * **au cours du traitement**, il surveille les environs du site pour éloigner les intrus.
- * **après le traitement**, le prospecteur continue de surveiller la zone traitée pendant trois jours encore, pour empêcher la population d'y accéder. Il relève la mortalité des oiseaux prédateurs et éventuellement des autres animaux non-cibles.

Le chauffeur-mécanicien conduit la voiture qui transporte les appareils de traitement et les pesticides. Pendant l'installation de l'appareil et au cours du traitement, il agit en qualité d'aide du technicien responsable. Après le traitement, le chauffeur nettoie les appareils avec le technicien et lave la voiture de transport.

On fait appel à un aide si la campagne de traitement est effectuée à partir d'un campement. L'aide est chargé de l'intendance, de l'approvisionnement du camp et de la popote.

En règle générale, seuls le technicien et le chauffeur-mécanicien manipulent les appareils de traitement et les avicides.

Le matériel nécessaire à l'équipe de traitements terrestres est le suivant :

- * Véhicule de transport des appareils de traitement et des avicides
- * Véhicule de prospection et de transport du personnel et du matériel non-contaminé
- * Avicides
- * Instruments de mesures météorologique (Annexe VII)
- * Matériel de campement individuel (Annexe VIII)
- * Equipement de nettoyage et de décontamination (Annexe X)

Principales activités de l'équipe de traitements terrestres :

- * Prospections
- * Recensements des oiseaux nuisibles
- * Evaluations des dégâts d'oiseaux
- * Descriptions des conditions du milieu
- * Diagnostics et conseils
- * Formation des agriculteurs
- * Suivi
- * Préparation du site avant le traitement
 - * Détermination des espèces d'oiseaux et de leur nombre
 - * vérification de l'absence de dortoir d'oiseaux non cibles à proximité

- * Mesures de la superficie à traiter
 - * Observations du comportement des oiseaux
 - * Identification du type de végétation
 - * Localisation des points d'eau
 - * Détermination de l'emplacement des balises
 - * Evaluation des dégâts causés par les oiseaux à détruire
 - * Démarches administratives pour obtenir les autorisations de traitement
-
- * Après les traitements
 - * Détermination du taux de mortalité
 - * Identification de l'impact sur les espèces non-cibles
 - * Détermination de l'impact sur les cultures

Calendrier des activités

Au Sénégal, par exemple, les traitements peuvent être entrepris toute l'année, selon les régions. Selon la situation, les techniciens et les prospecteurs déterminent ensemble des périodes des traitements et de leur répartition entre les différentes équipes, suivant les directives du DULA avec lequel ils sont en liaison radio journalière. Les messages doivent contenir :

- * les demandes d'autorisation de traitement
- * les résultats des traitements effectués.

Equipe de balisage (EB)

Le balisage des zones à traiter est obligatoire, car les avicides présentent un grand risque d'intoxication pour les gens et les animaux domestiques. Par conséquent, l'accès à la zone traitée doit être facilement identifiable.

Au cours des traitements terrestres, et surtout des traitements aériens, il est indispensable de bien visualiser la zone à traiter.

Les techniques de balisage sont très simples : on suspend des chiffons colorés sur des poteaux placés autour du périmètre à traiter. Pendant les traitements aériens, on attache également des lampes à pétrole ou d'autres signaux lumineux pour guider le pilote de l'avion vers le lieu de traitement.

En plus du balisage, l'équipe doit sensibiliser la population locale sur le comportement à adopter concernant la zone qui va être traitée. L'équipe de balisage doit également visiter le site quelques minutes avant l'épandage pour s'assurer de l'absence de toute personne, d'animaux domestiques et de faune non-cible. Après les traitements, le site doit rester sous surveillance et être protégé pendant trois jours. Il faut interdire le ramassage des oiseaux morts ou moribonds par les populations locales.

- * **Personnel d'une équipe de balisage :**
 - * Une équipe de prospection ou de traitement terrestre
- * **Matériel nécessaire :**
 - * matériel de balisage (Annexe VI)

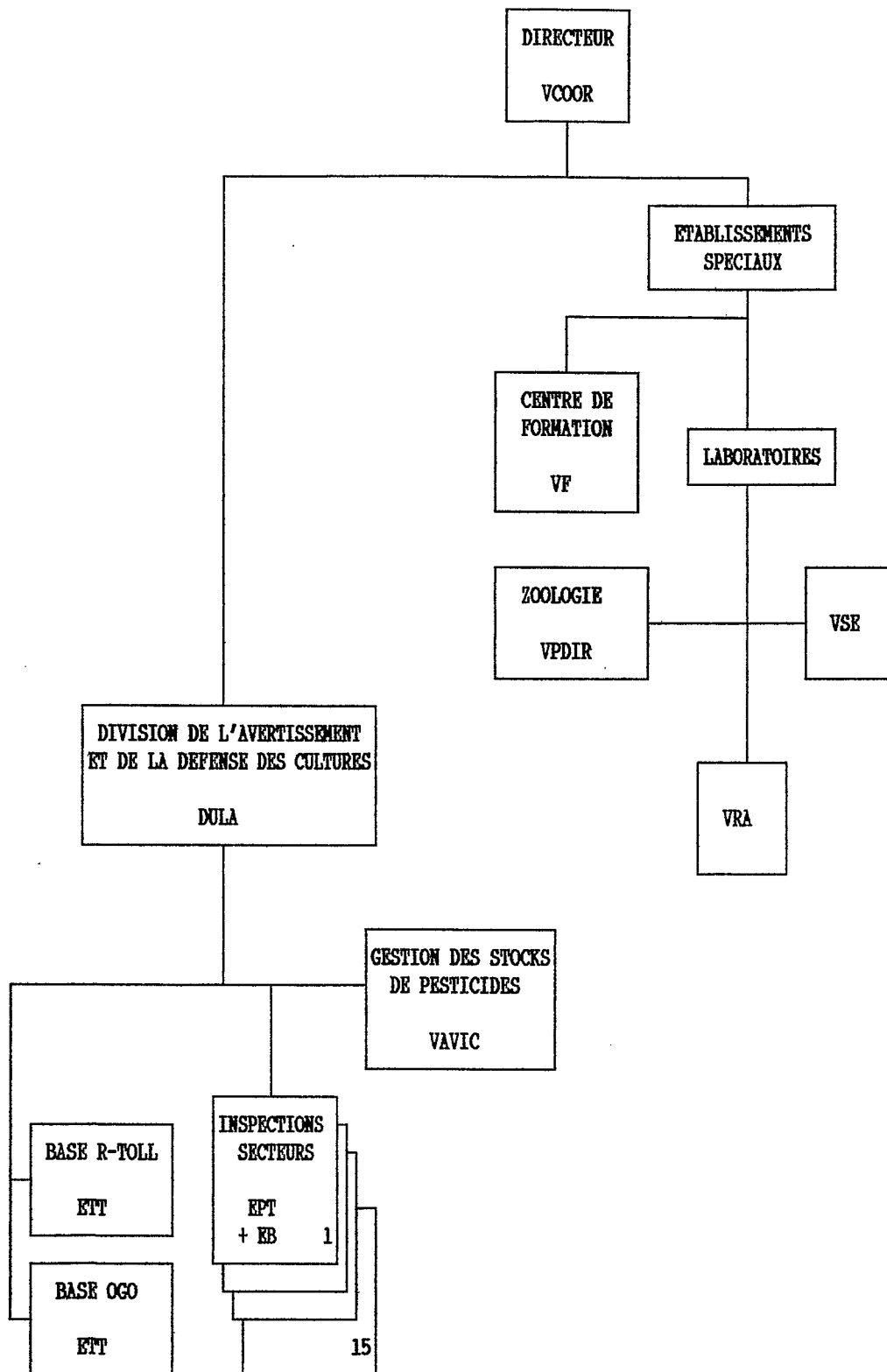


Fig. 7 organigramme de l'ULA au Sénégal

8.2 L'Unité de Lutte Antiaviaire au Sénégal

8.2.1 Introduction

Le service de la PV du Sénégal sera le premier à créer au sein de sa structure une unité distincte de protection des cultures contre les oiseaux déprédateurs. Cette expérience qui est la matérialisation des recommandations de plusieurs réunions des conseils d'administration des pays membres de l'OCLALAV et qui est conforme aux directives de la FAO ne prendra pas fin avec la mise sur pied de cette unité. C'est d'ailleurs à partir de ce moment que tout commence.

8.2.2 Structure de l'ULA

L'organigramme de l'ULA au Sénégal est présenté sur la fig. 7.

Le personnel de l'ULA a été désigné suite aux consultations au sein de la DPV et en collaboration étroite avec le directeur.

Tout le personnel prévu occupe déjà des fonctions au sein de la DPV. Les accords passés avec la DPV comprenaient les diverses tâches relatives à la protection des cultures contre les dégâts d'oiseaux. Leur intégration au sein de l'ULA, par conséquent, organise leurs activités sans ajouter d'obligations supplémentaires.

Les manifestations pratiques des actions de l'ULA sont axées autour de deux techniques de limitation de dégâts : l'épandage d'avicides par dérive et l'utilisation de méthodes environnementales. Ayant peu d'expérience dans ces deux domaines, le personnel doit apporter un soin particulier à l'élaboration de procédures qui permettront l'application efficace et sûre des méthodes létales, les plus adaptées au milieu local et correspondant le mieux aux besoins du service. De même, l'application de méthodes environnementales doit être précédée d'une observation méticuleuse du milieu naturel où vivent les oiseaux et par une excellente connaissance des pratiques agricoles.

VCOR: Directeur de la DPV

DULA : Chef de la Division de l'Avertissement et de la Défense des cultures

VAVIC : Chef du Bureau de la défense des cultures, Gestion des stocks

VF : Chef du Centre de formation

VPDIR : Chef de Laboratoire de zoologie

VSE : Chef du laboratoire

ETT : Richard-Toll

4 techniciens

2 chauffeurs

1 manoeuvre

Kolda

2 techniciens

1 chauffeur

1 manoeuvre

EPT + EB : 15 bases

8.2.3 Limitations en lutte antiaviaire

Dans ce chapitre, nous soulignerons les restrictions à l'utilisation des avicides, à ajouter à la réglementation et aux précautions figurant dans les documents suivants : EPPO/FAO/IAAC/GIFAP (OEPP/EPPO, 1973, Guide-lines for ultra-low volume application of pesticides. OEPP/EPPO Bulletin 3, 51-61) et la FAO manuel d'utilisation des pesticides.

Pour assurer une bonne mortalité l'épandage doit avoir lieu le soir, quand tous les oiseaux visés sont de retour au dortoir ou à la colonie de nidification. Le traitement peut continuer la nuit, si le site est bien balisé, peu éloigné du terrain d'atterrissage pour l'avion, l'aéronef équipé de manière appropriée et le pilote suffisamment expérimenté.

La mortalité des oiseaux touchés doit survenir pendant la nuit, avant l'heure du départ matinal pour les lieux de gagnage. Dans le cas contraire, il existe un risque d'une contamination non contrôlée de l'environnement par les oiseaux qui portent sur leur plumage des gouttelettes d'avicide.

Les gouttelettes de l'avicide doivent être déposées à l'intérieur de la zone destinée au traitement, elle même doit être bien balisée.

Les dortoirs et les nidifications contenant un mélange d'oiseaux déprédateurs et d'oiseaux non-cibles ne doivent pas être traités. Il en est de même pour les dortoirs et les nidifications des oiseaux déprédateurs situés à proximité des dortoirs ou des nidifications d'oiseaux non-cibles.

Restrictions aux traitements pour la préservation de l'environnement

La dose d'avicide admise est de 2,5 kg de m.a./ha.

Les traitements sont interdits sur les oiseaux qui se rassemblent ou nidifient sur la végétation aquatique ou sur un terrain inondé.

Les traitements sur les plantes cultivées sont également interdits sauf les traitements avec le queletox sur la canne à sucre, à condition de ne pas dépasser la dose de 2,5 kg de matière active par hectare

Ainsi, seul est toléré l'épandage d'avicides (à dose autorisée) sur la végétation de terrains non inondés si ceux-ci ne sont occupés que par des espèces d'oiseaux déprédateurs.

Restrictions légales

8.2.4 Collaboration nationale de l'ULA

Traitement des oiseaux par épandage d'avicides

Les traitements des oiseaux doivent recevoir le consensus des institutions suivantes :

- * le service national des Eaux, Forêts, Chasse et de la Conservation des sols
- * le service des Parcs Nationaux
- * la direction nationale de l'environnement.

Méthodes environnementales

Les méthodes environnementales peuvent être menées et perfectionnées avec le concours des organisations suivantes :

- * l'Association pour le développement de la riziculture en Afrique de l'Ouest (ADRAO)
- * l'Institut sénégalais de recherche agronomique (ISRA)
- * l'Institut français de recherche scientifique pour le développement en coopération (ORSTOM)

Recherche appliquée et formation

8.2.5 Partenaires internationaux

Les organisations suivantes représentées au Sénégal peuvent apporter un concours en protection des cultures contre les oiseaux :

FAO = Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture

OCLALAV = Organisation Commune de Lutte antiacridienne et de lutte antiaviaire

ORSTOM = l'Institut français de recherche scientifique pour le développement en coopération

UICN = Alliance mondiale pour la nature

ADRAO = Association pour le développement de la riziculture en Afrique de l'Ouest

OMVS = Organisation de Mise en Valeur du fleuve Sénégal

Annexe I

Matériel de bureau

Papeterie

Machine à écrire ou de traitement de textes

Matériel pour le classement des documents administratifs et des dossiers sur les thèmes aviaires

Annexe II

Matériel de liaison

Pour les bureaux :

Téléphone

Télécopieur

Radio émetteur-récepteur

Pour les équipes mobiles :

Radio émetteur-récepteur

Annexe III**Voiture tout terrain**

Il s'agit ici d'un véhicule capable de se déplacer aisément aussi bien en saison des pluies qu'en saison sèche. Le tableau de bord doit être équipé d'un compteur hectométrique.

Si la voiture est destinée aux prospections, elle doit être équipée d'un poste radio émetteur / récepteur et d'une antenne.

La voiture doit être équipée pour permettre quelques petites réparations, être munie d'un treuil pour sortir du sable ou de la boue. Elle doit posséder une grande autonomie en carburant, disposer de réserves d'eau pour la toilette du personnel, le lavage de vêtements, le nettoyage du véhicule et des équipements en cas de contamination par les avicides.

Le chauffeur doit disposer d'une petite caisse pour payer les dépannages éventuels (petites réparations, embourbement).

Annexe IV

Matériel de prospection

Le matériel de prospection proposé est celui qui a toujours été utilisé par les prospecteurs de l'OCLALAV (à l'époque où cette organisation s'occupait de la lutte antiaviaire).

Chaussures robustes

Bottes en caoutchouc pour prospecter dans les zones inondées

Jumelles

Cartes géographiques de la région

Boussole

Manuels de prospection

Fiches d'information

Classeur pour les fiches

Filets de capture d'oiseaux

Trousse de dissection

Règle à butoir

Peson à ressort

Sachets en tissus pour le transport d'oiseaux vivants

Topofil pour mesurer les distances

Carnets, crayons et autre matériel de bureau

Montre

Calculatrice

Machette

Torche électrique

Annexe V

Matériel de traitement terrestre

Appareils de traitement terrestre (AU 7000 ou AU 8000 ou équivalent)
 UNIMOG ou un véhicule équivalent pour le transport de l'appareil de traitement
 Support sur UNIMOG pour fixer l'appareil de traitement, les mâts, les récipients avec les pesticides
 Voiture type pick-up pour le transport du matériel :
 de balisage (Annexe VI)
 météorologique (Annexe VII)
 individuel de camping (Annexe VIII)
 de protection (Annexe IX)
 de décontamination (Annexe X)

Annexe VI

Matériel de balisage

Chiffons de percale
 poteaux de 5 mètres de hauteur
 Fil de fer
 Lampes à pétrole + pétrole
 Bandes plastiques colorées pour la signalisation des voies d'approche et le marquage des sites
 Matériel de coupe du bois.

Annexe VII

Matériel météorologique

Anémomètre de précision sensible aux courants d'air au-dessous de 1 m/s
 Thermomètres
 Fumigènes pour déterminer l'altitude de la zone d'inversion thermique.

Annexe VIII**Matériel individuel de camping**

Lit
Matelas
Draps
Couverture
Moustiquaire
Seau
Réchaud à gaz ou à pétrole
Casseroles
Bouilloire
Ustensiles de cuisine et de table
Récipients pour l'eau
Filtre à eau
Lampe à pétrole ou à gaz
Torche
Table
Chaises

Annexe IX**Matériel individuel de protection**

Paire de bottes
Paire de chaussures
Combinaisons (3 paires)
Gants en caoutchouc
Masque à gaz avec cartouches rechargeables pour l'absorption des vapeurs organiques
Masque de protection contre les poussières
Lunettes
Couvre-chef

Annexe X**Matériel de décontamination**

Atropine en comprimés

Atropine en injections (par exemple Atropine ComboPen Auto-Injectors par Ciba-Geigy)

Récipient de 100 litres d'eau par véhicule

Détergent

Récipient pour les vêtements contaminés

Deux seaux pour laver et rincer les vêtements et le matériel

Brosse pour nettoyer les véhicules et le matériel

Appareil qui produit un jet d'eau

Pelle

Annexe XI

Matériel de camp de la base temporaire

Le matériel du camp sera choisi en fonction du nombre de personnes , du type de matériel de traitement, de la possibilité d'hébergement sur place. Voici une liste type de ce matériel. (Il n'a pas été jugé utile de mentionner le matériel de réparation et d'entretien des véhicules et des avions).

Tente collective pour les repas et les réunions

Tente - cuisine

2 tentes collectives pour dortoirs

5 à 10 tentes individuelles

Table pour 10 personnes et chaises

Panneau à cartes

Table-bureau avec matériel de bureau

Matériel de liaison (Annexe II)

Matériel de prospection (Annexe IV)

Matériel de balisage (Annexe VI)

Matériel météorologique (Annexe VII)

Atelier de réparation de voitures

Caisse à pharmacie

2 cuisinières à gaz

2 réfrigérateurs

1 congélateur

Ustensiles de cuisine et de table

Groupe électrogène

Citerne d'eau potable

Installations sanitaires

30 unités complètes de couchage (lits, matelas, moustiquaires, coussins, draps, couvertures)

Matériel de décontamination (Annexe X)

Carburant, lubrifiants

Avicides

Annexe XII

Matériel de démonstration de méthodes de protection directe des cultures

Epouvantails

- Bandes réfléchissantes
- Cordes
- Lampes à pétrole
- Silhouettes d'oiseaux prédateurs

Signaux acoustiques

- Canons à gaz et à carbure
- Av-Alarm
- Enregistrements des cris de détresse des oiseaux
- Appareils d'émission des cris de détresse

Protection par filets

- Filets à noeuds
- Filets japonais
- Cryldé

Répulsifs

- Méthiocarb

Annexe XIII**Matériel de laboratoire**

Congélateur

Réfrigérateur

Balance de précision à 0,01 mg

Balance à 0,1 g

Etuve pour sécher les échantillons organiques

Matériel de dissection

Loupe binoculaire

Papier oléosensible

Loupe graduée pour mesurer les diamètres des gouttelettes d'avicides

Filets de capture

Cages pour le transport d'oiseaux

Volières

Glacières

Matériel de bureau (Annexe I)

Matériel de communication (Annexe II)

Voiture tout terrain (Annexe III)

Matériel de prospection (Annexe IV)

Matériel météorologique (Annexe VII)

Matériel de camping (Annexe VIII)

Annexe XIV**Matériel de formation**

Manuels de formation

Rapports et documents récents sur la situation aviaire

Papeterie pour les participants

Tableaux

Illustrations des oiseaux

Appareils de traitement et de démonstration

Véhicules pour le transport des stagiaires

Machine à écrire

Photocopieuse

9 EFFETS DE LA LUTTE SUR LES OISEAUX NON- CIBLES

9.1 Lutte chimique

Certaines espèces d'oiseaux forment des dortoirs près de ceux de quéléas. C'est le cas par exemple des bergeronnettes ou des hirondelles dans les roselières ou les typhaies. La distance entre les espèces cibles et les espèces non-cibles peut n'être que de quelques mètres. En cas de traitement chimique, par épandage aérien surtout, le risque est très grand de traiter en même temps que les quéléas par épandage de pesticide, les bergeronnettes et les hirondelles. Or ces espèces sont exclusivement insectivores et sont des alliés pour les agriculteurs. De plus, ce sont des oiseaux migrateurs et une grande partie des populations d'Europe de ces oiseaux peut être concentrée dans un nombre restreint de dortoirs.

D'autres espèces d'oiseaux vivent plus dispersées mais sont néanmoins vulnérables aux traitements chimiques effectués sans discernement. Un nuage d'avicide peut également dériver au gré des vents. Il peut stagner longtemps dans les zones calmes, comme les roselières par exemple. Aussi des espèces d'oiseaux autres que celle visée peuvent traverser le nuage toxique et s'intoxiquer à leur tour. Des gouttelettes tombent dans l'eau et empoisonnent les poissons qui peuvent être pêchés et mangés par l'homme, ou être la proie des oiseaux piscivores comme les hérons. Rappelons l'objectif premier de la lutte qui est de protéger les cultures et de rétablir un certain équilibre du milieu rompu par les modifications et les aménagements dûs à l'homme.

Les rapaces aussi sont très vulnérables aux traitements chimiques. Ils capturent habituellement les oiseaux affaiblis ou malades et, après un traitement chimique, peuvent consommer des oiseaux encore imprégnés d'avicide. Ils vont ainsi s'intoxiquer à leur tour. De la même façon, les insectes des zones traitées, qui sont sensibles aux avicides et aux pesticides, seront souvent consommés par les oiseaux insectivores. Ceux-ci, même s'ils ne sont pas visés, s'intoxiqueront eux aussi. Ainsi, la lutte chimique peut augmenter le déséquilibre de l'environnement qu'elle était censé réduire. On ne connaît d'ailleurs pas tous les effets nocifs des produits toxiques sur la faune non-cible. L'homme joue un peu à l'apprenti sorcier. Outre les oiseaux des espèces non-cibles susceptibles d'être atteints par les traitements chimiques sur les dortoirs ou les nidifications, d'autres animaux peuvent également s'intoxiquer occasionnellement :

- * les reptiles (serpents et varans) ;
- * les chacals et les chats sauvages ;
- * l'homme et les animaux domestiques.

9.2 Lutte avec des explosifs

Les explosifs utilisés contre les concentrations de quéléas ou de moineaux dorés peuvent également provoquer des effets nocifs sur l'environnement :

- * feux de brousse ;
- * déforestation (arrachage des arbres).

9.3 Déménagement des dortoirs par brûlage des sites :

On force parfois les oiseaux à déménager en mettant le feu au site où ils ont l'habitude de se concentrer (dortoir ou nidification). Le feu est parfois difficile à contrôler et les effets nocifs sur l'environnement sont les mêmes que ceux engendrés par l'usage des explosifs :

- * feux de brousse ;
- * déforestation.

9.4 Empoisonnement de points d'eau, naturels ou artificiels

La lutte contre les oiseaux prédateurs par empoisonnement de points d'eau est pratiquée dans les zones où l'eau est rare. Mais ce qui attire les oiseaux prédateurs, l'eau, attire aussi les autres espèces animales. Le gardiennage du point d'eau empoisonné est obligatoire, mais une fois le travail terminé, il n'est pas toujours facile de se débarrasser de l'eau empoisonnée. Même si l'on renverse le réservoir sur le sol, l'eau peut faire remonter du sel qui sera alors léché par les animaux sauvages ou domestiques.

9.5 Stands de pompages

Ici aussi, les résidus qui s'infiltrent dans le sol, même s'ils ont été brûlés, forment une croûte de sel qui sera par la suite léché par les animaux sauvages et le bétail.

Les méthodes de protection non chimiques des cultures, les méthodes agronomiques et les méthodes environnementales n'ont pas ces inconvénients sur la faune non-cible. Il faut donc les recommander et, autant que possible, les expérimenter pendant longtemps avant de se tourner vers les traitements chimiques. Ceux-ci ne doivent être réservés que pour les cas graves et ne devront concerner que les quelques populations d'oiseaux qui menacent directement les cultures. De plus la lutte chimique doit être conduite par une Unité de Lutte Antiaviaire, hautement spécialisée.

10 **PERSPECTIVES D'AVENIR**

Les changements de milieux dus principalement au phénomène d'anthropisation, le développement et l'extension des cultures, modifieront le phénomène des dégâts d'oiseaux sur les cultures. La recherche d'une meilleure gestion de l'espace terrestre conduira à la recherche d'une diminution des agents polluants (dont les avicides).

De nouvelles méthodes de protection de cultures, plus respectueuses de l'environnement devront être trouvées. Les seules limites sont celles de l'imagination humaine, mais d'ores et déjà plusieurs directions semblent prometteuses et méritent d'être explorées et testées :

- * nichoirs / perchoirs pour rapaces ;
- * brûlage des dortoirs sur cane à sucre, la nuit ;
- * capture des prédateurs et commercialisation pour la chair (congélation, vente sur marché local ou exportation) ;
- * inondation des rizières après récolte pour faire germer le riz et supprimer la nourriture disponible ;
- * participation financière des agriculteurs à la protection de leurs cultures ;
- * plantation de brise-vents non favorables aux prédateurs ;
- * ...

**ORGANISATION DES NATIONS UNIES POUR L'ALIMENTATION
ET L'AGRICULTURE
(FAO)**

**PROJET TCP/SEN/0053
APPUI A LA LUTTE ANTI-AVIAIRE**

**MANUEL D'IDENTIFICATION
DES OISEAUX
DEPREDATEURS DES CULTURES**

MANIKOWSKI Stanislaw (FAO)

NDIAYE Alioune Badara (FAO)

TRECA Bernard (ORSTOM)

Dakar, décembre 1991

Table des matières

	Page
Noms français	
Dendrocygne veuf.....	1
Oie d'Egypte.....	2
Canard armé.....	3
Canard casqué.....	4
Sarcelle d'été.....	5
Francolin commun.....	6
Pintade commune.....	7
Grue couronnée.....	8
Barge à queue noire.....	9
Chevalier combattant.....	10
Tourterelle à collier.....	11
Tourterelle pleureuse.....	12
Emerauldine à bec rouge.....	13
Perruche à collier.....	14
Youyou.....	15
Merle métallique commun.....	16
Corbeau pie.....	17
Tisserin gendarme.....	18
Tisserin à tête noire.....	19
Travailleur à bec rouge (quéléa).....	20
Travailleur à tête rouge.....	21
Vorabé	22
Ignicolore.....	23
Moineau domestique.....	24
Moineau doré.....	25
Spermette nonnette.....	26
Noms lantins	
Dendrocygna viduata	1
Alopochen aegyptiaca.....	2
Plectropterus gambensis.....	3
Sarkidiornis melanotos.....	4
Anas querquedula.....	5
Francolinus bicalcaratus.....	6

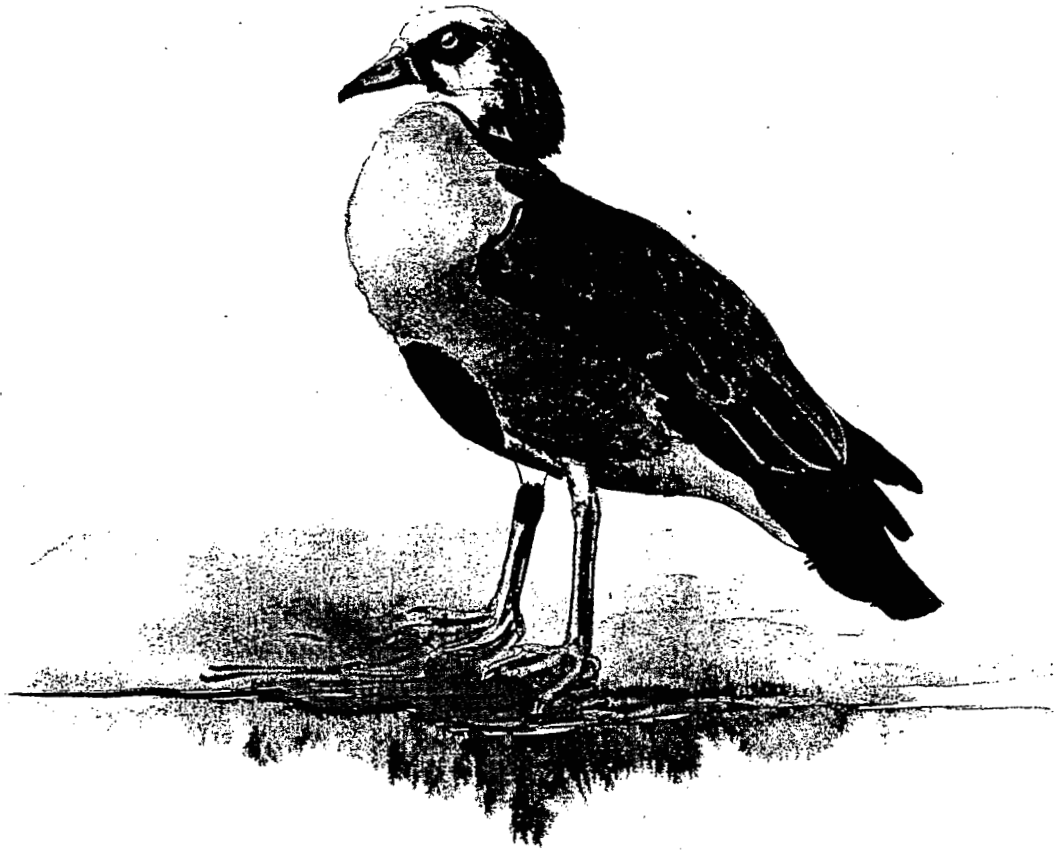
Numida meleagris.....	7
Balearica pavonina	8
Limosa limosa.....	9
Philomachus pugnax.....	10
Streptopelia semitorquata.....	11
Streptopelia decipiens.....	12
Turtur afer.....	13
Psittacula krameri.....	14
Poicephalus senegalus.....	15
Lamprotornis chalybaeus.....	16
Corvus albus.....	17
Ploceus cucullatus	18
Ploceus melanocephalus	19
Quelea quelea.....	20
Quelea erythrops	21
Euplectes afer.....	22
Euplectes orix.....	23
Passer domesticus.....	24
Passer luteus.....	25
Lonchura cucullata	26



Dendrocygna viduata

Dendrocygne veuf

Canard de taille moyenne (46 cm de long). Les sexes sont semblables. De loin, il apparaît entièrement noir avec les joues blanches. De près, les côtés sont rayés, le dos brun-roux, la nuque noire et les joues bien blanches. En vol, il émet souvent sur 3 notes un "whishhh-whishii" bien clair (d'où le nom erroné de canard siffleur qu'on lui attribue parfois). Ses ailes arrondies et ses battements assez lents n'en font pas un canard rapide.



Alopochen aegyptiaca **Oie d'Egypte**

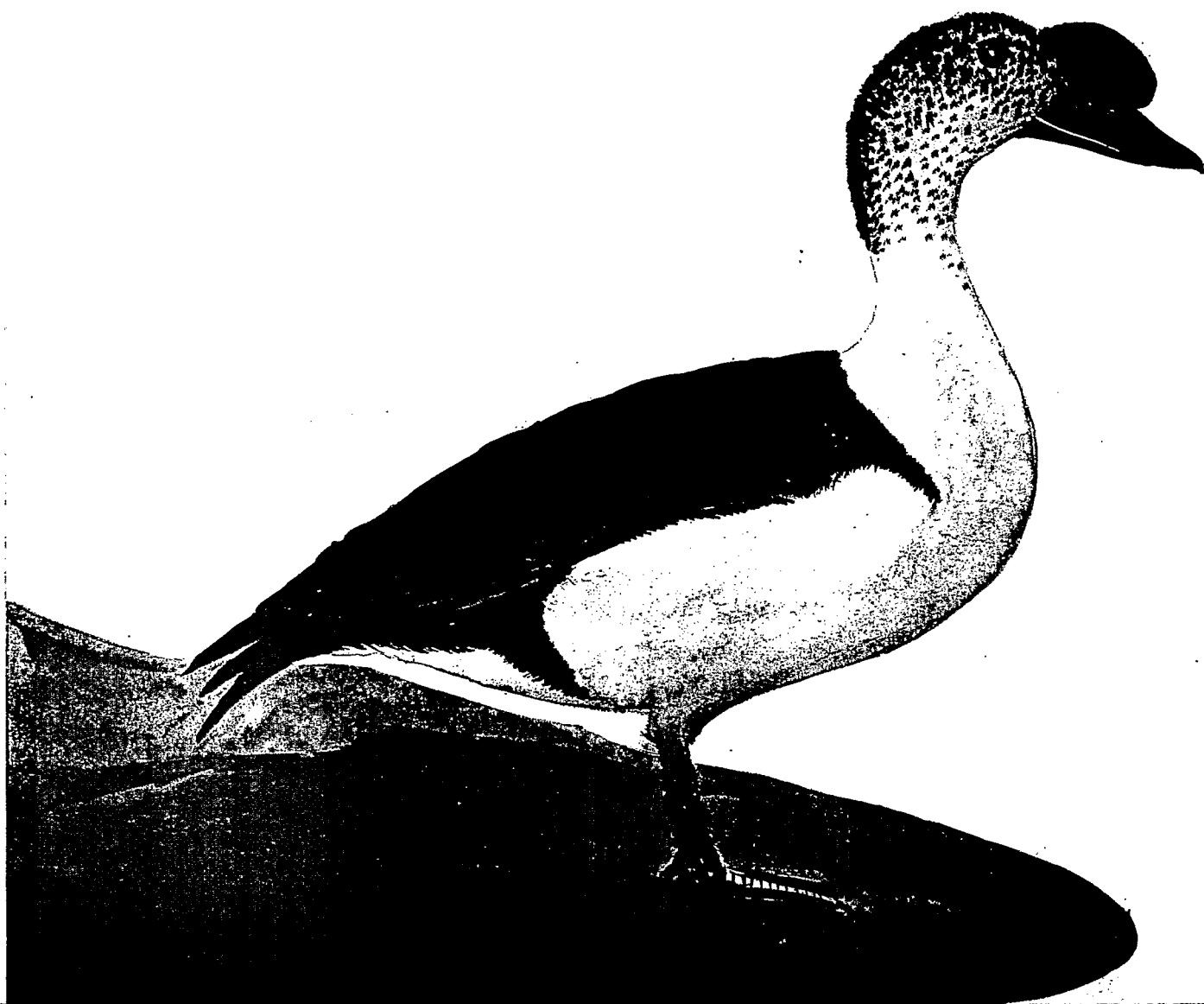
Mâle et femelle sont semblables. Gros canard (65-70 cm de long), brun clair avec une tâche blanche sur chaque aile, bien visible au vol, et un tâche marron sur la poitrine.



Plectropterus gambensis

Canard armé

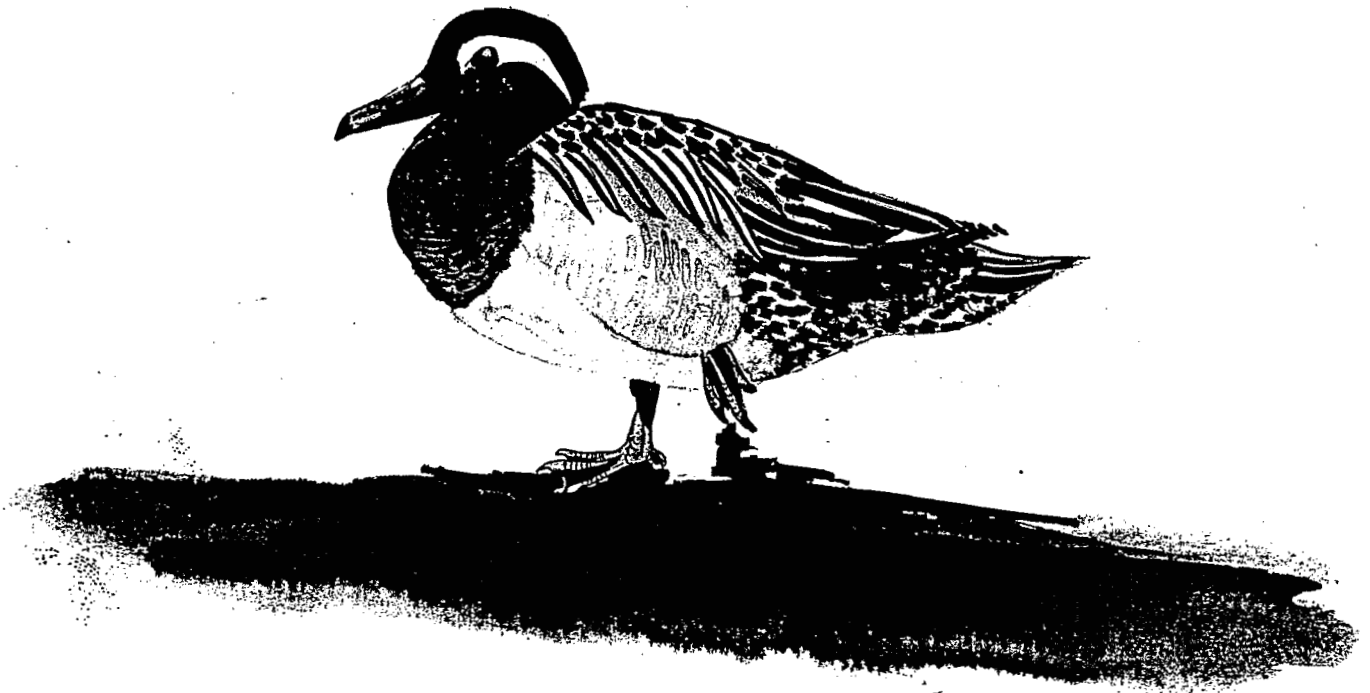
Le plus gros canard d'Afrique : 75 à 90 cm ; poids de 4 à 7kg. Les femelles sont plus petites que les mâles. Le dessus et le cou sont noirs avec des reflets métalliques. Le ventre est blanc ainsi que les joues. Pattes et bec sont rouges. Au vol, les ailes montrent un peu de blanc. Les battements sont lents et puissants. Les immatures sont plus bruns et plus ternes.



Sarkidiornis melanotos

Canard casqué

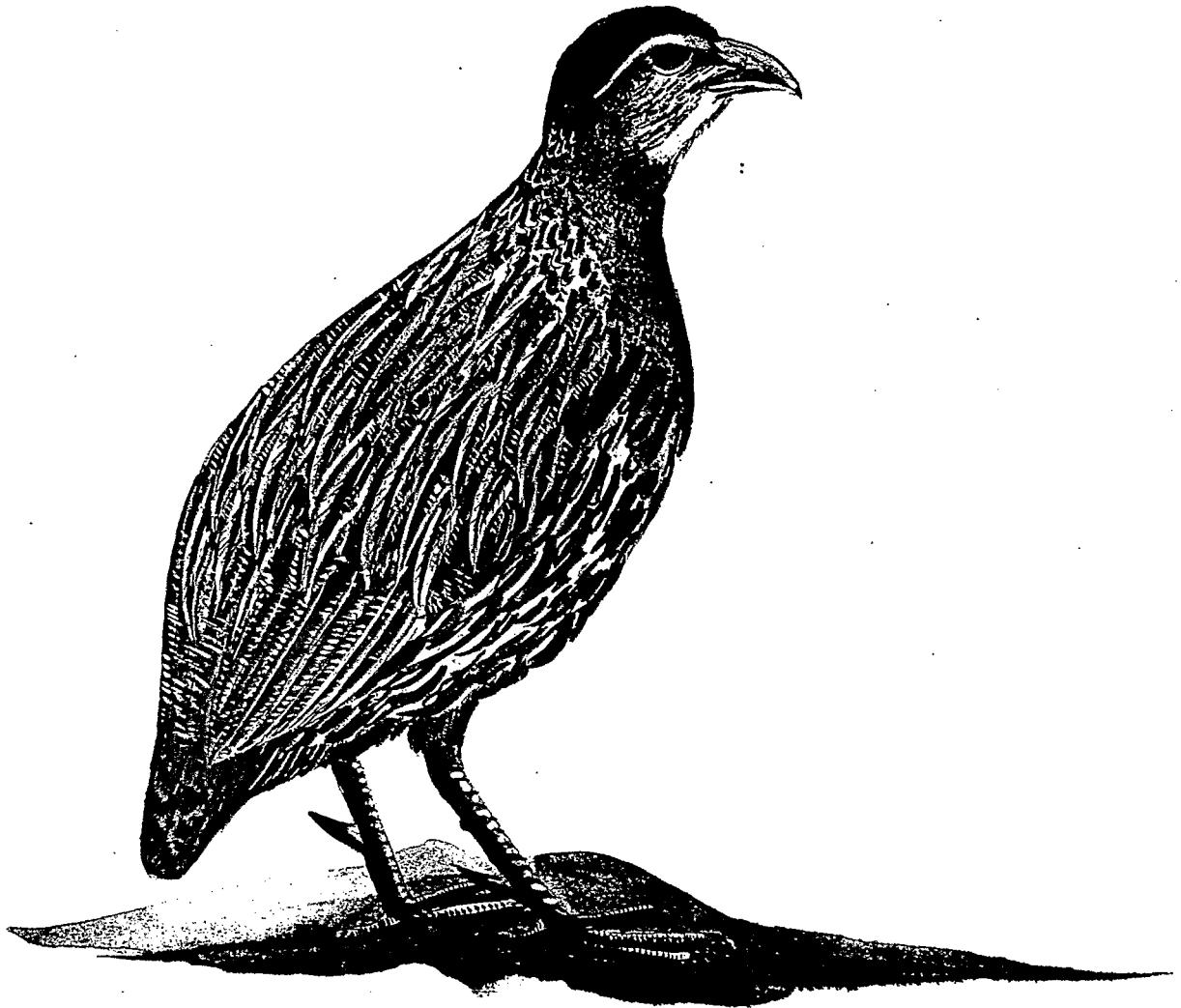
Gros canard noir et blanc. Mâle 61 cm, femelle 51 cm. Le dos et les ailes sont entièrement noirs avec des reflets métalliques verts ou cuivrés. Ventre et cou blancs, la tête est blanche avec des tâches noires. Bec et pattes sont noirs. Le mâle porte sur le bec une excroissance charnue, bien visible, qui est un bon caractère d'identification de terrain.



Anas querquedula

Sarcelle d'été

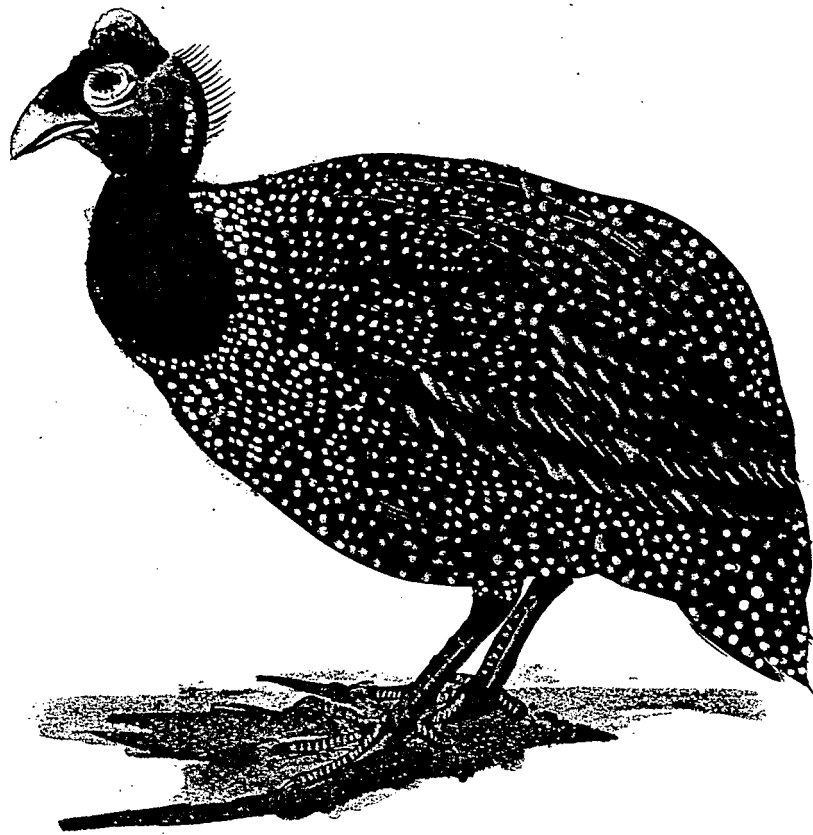
Petit canard (37 cm) au vol très rapide et capable de brusques évolutions en groupes. Le mâle en plumage nuptial a les ailes gris pâles (bleuâtres), ce qui se remarque de loin, et un large sourcil blanc au dessous de l'oeil. Le dos est brun cendré. Le dessous est blanc roux, rayé de lignes noirâtres. La femelle et le mâle en plumage d'éclipse sont plus ternes, le sourcil peu visible. Les ailes sont brunes sans miroir net, le dessous blanchâtre.



Francolinus bicalcaratus

Francolin commun

Ressemble à un perdreau, bien rond, le dos, le croupion et la queue sont bruns vermiculés de chamois et de foncé. Le dessous est plus clair, à plumes bordées de jaune et de roux. A distance, il semble entièrement brun foncé. Le mâle a un ou deux éperons sur le tarse. Un cri bien reconnaissable souvent émis du haut d'une termitière signale cet oiseau qui surprend toujours par son départ bruyant.



Numida meleagris

Pintade commune

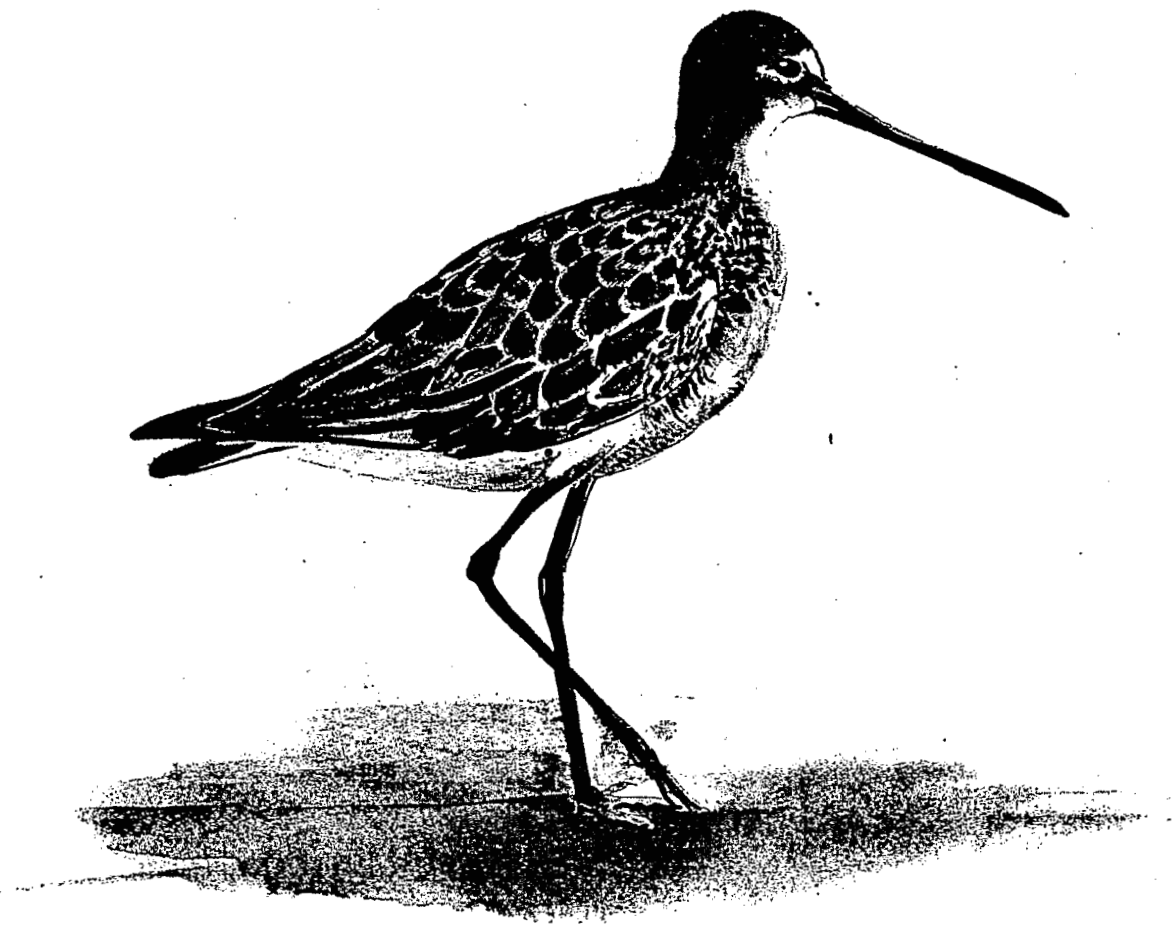
Taille 50 cm. Tête nue à proéminence osseuse brune, barbillon rouge et joues blanc-bleutées bien visibles de près. Corps entièrement ponctué, blanc sur gris foncé.



Balearica pavonina

Grue couronnée

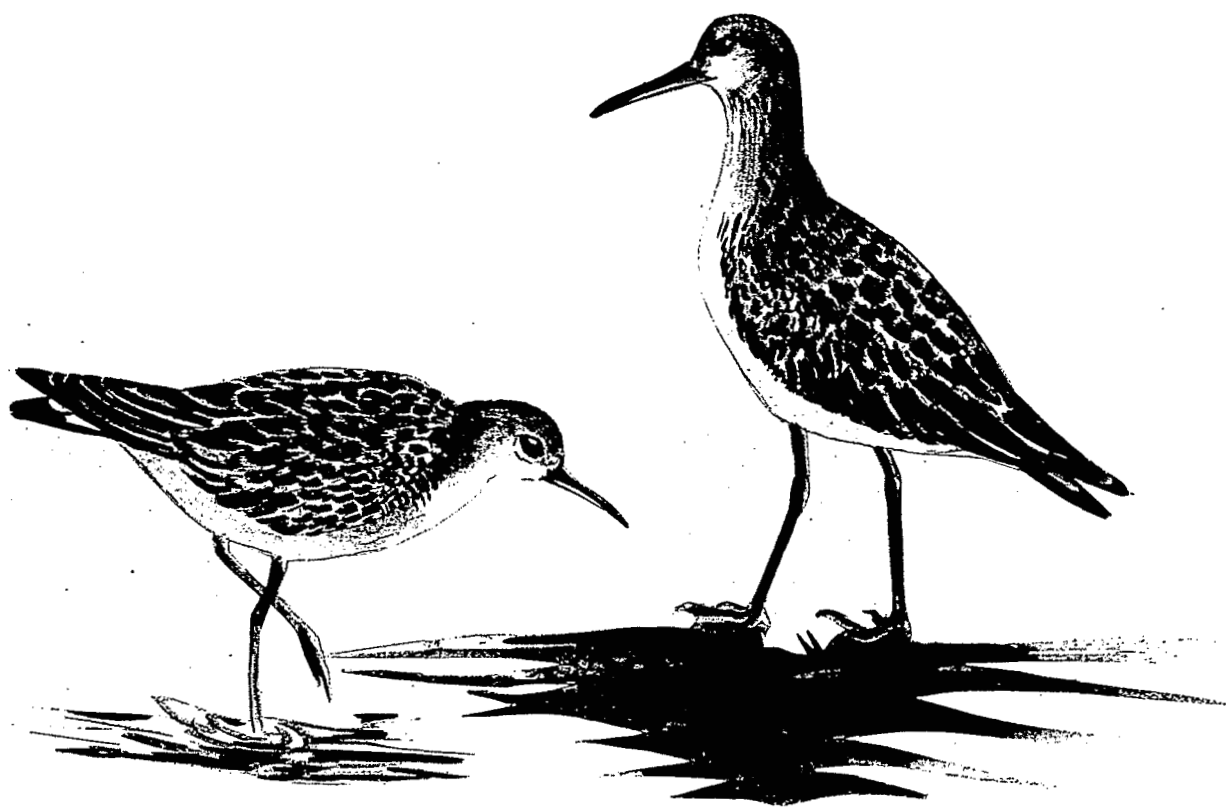
Grand oiseau (100 cm), haut sur pattes, noir (ardoisé) avec les ailes blanches. De près, huppe de soies sur la tête et joues blanches visibles. Au vol, le cou est tenu incliné de même que les longues pattes ; les ailes apparaissent surtout blanches.



Limosa limosa

Barge à queue noire

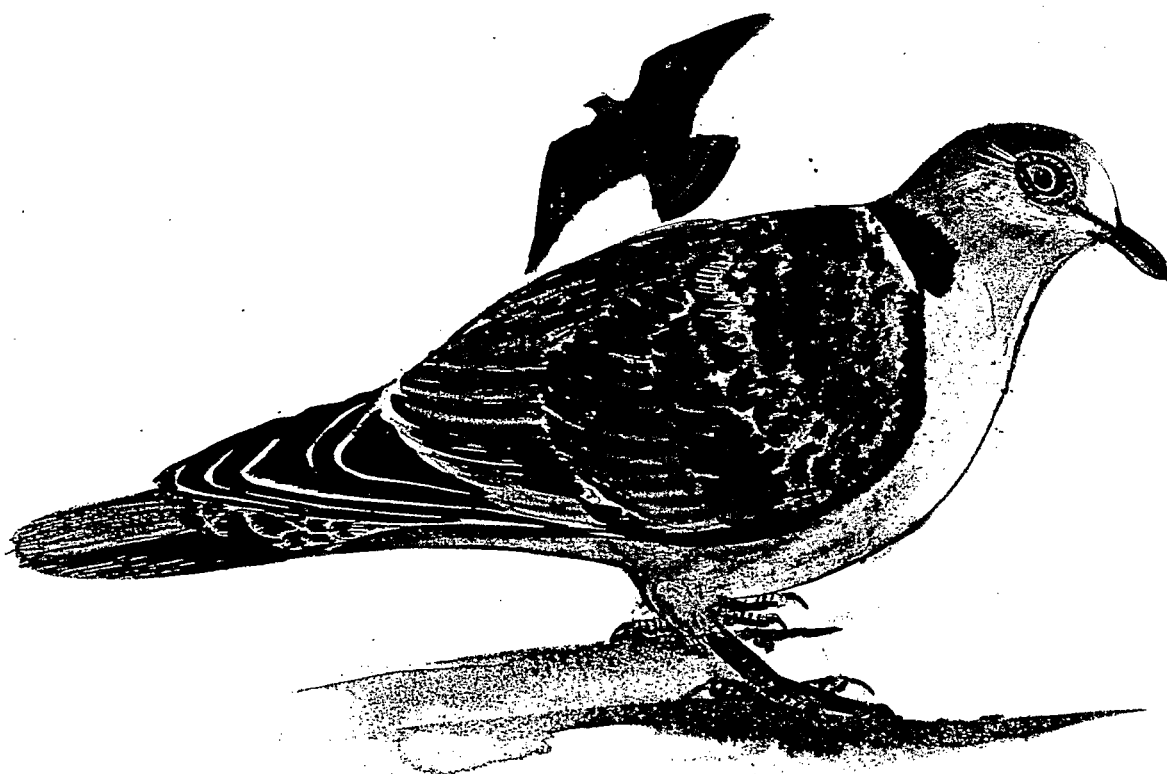
Oiseau de la taille d'une grosse tourterelle (40 cm), au plumage de couleur brune, à longues pattes fines et très long bec. Au vol, on distingue très bien la queue blanche avec une large barre subterminale noire. Bec à base gris rose et extrémité noire. Pattes noires.



Philomachus pugnax

Chevalier combattant

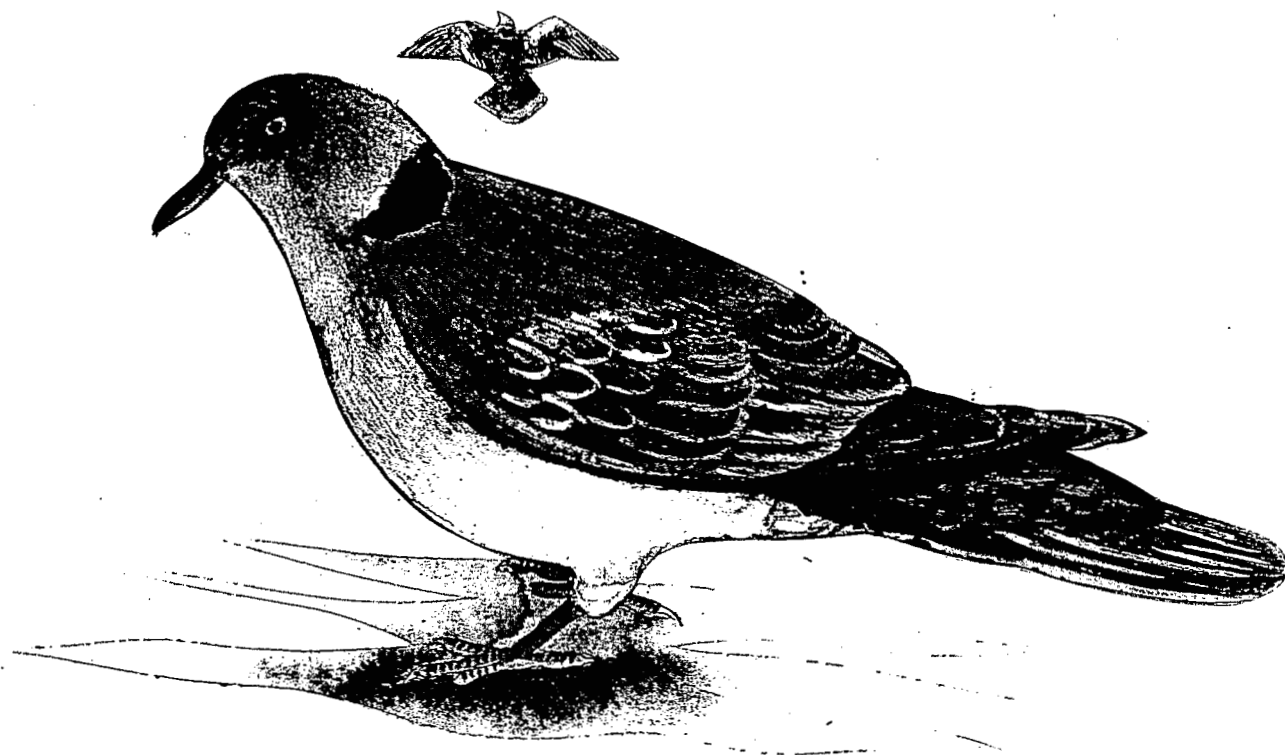
De la taille d'une tourterelle, sans couleur ou caractère notable. Brun lorsqu'il est posé. On remarque ses évolutions en groupes serrés où le ventre blanc ainsi que les dessous des ailes blancs également ressortent bien par rapport au dos brun. Le bec est fin, noir, de taille plutôt courte pour un échassier. Les pattes sont jaune-orangées chez le mâle, parfois verdâtres. Une tâche blanche, ovale, de chaque côté du croupion foncé. La femelle est un peu plus petite que le mâle. Certains mâles ont la tête blanche, reste du magnifique plumage nuptial que revêt cette espèce au moment de la reproduction.



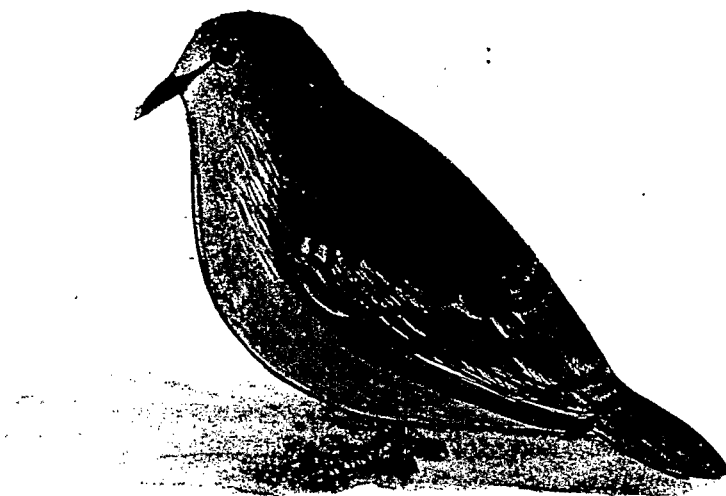
Streptopelia semitorquata

Tourterelle à collier

Une grosse tourterelle gris-foncé. Queue entièrement brune avec un peu de noir au bout, visible à l'atterrissage. Les épaules sombres et l'absence de blanc à la queue la distinguent de la tourterelle pleureuse. Le tour de l'oeil rouge n'est pas visible de loin.

**Streptopelia decipiens****Tourterelle pleureuse**

Une grosse tourterelle gris-pâle, à reflets rosés sur le dessous, avec des paupières rouges, un oeil rouge ou jaune pâle et un collier noir sur les côtés du cou. Taille 28 cm. Chant caractéristique : "krrrrrrrrrrrow, oo-OO-oo".



Turtur afer

Emerauldine à bec rouge

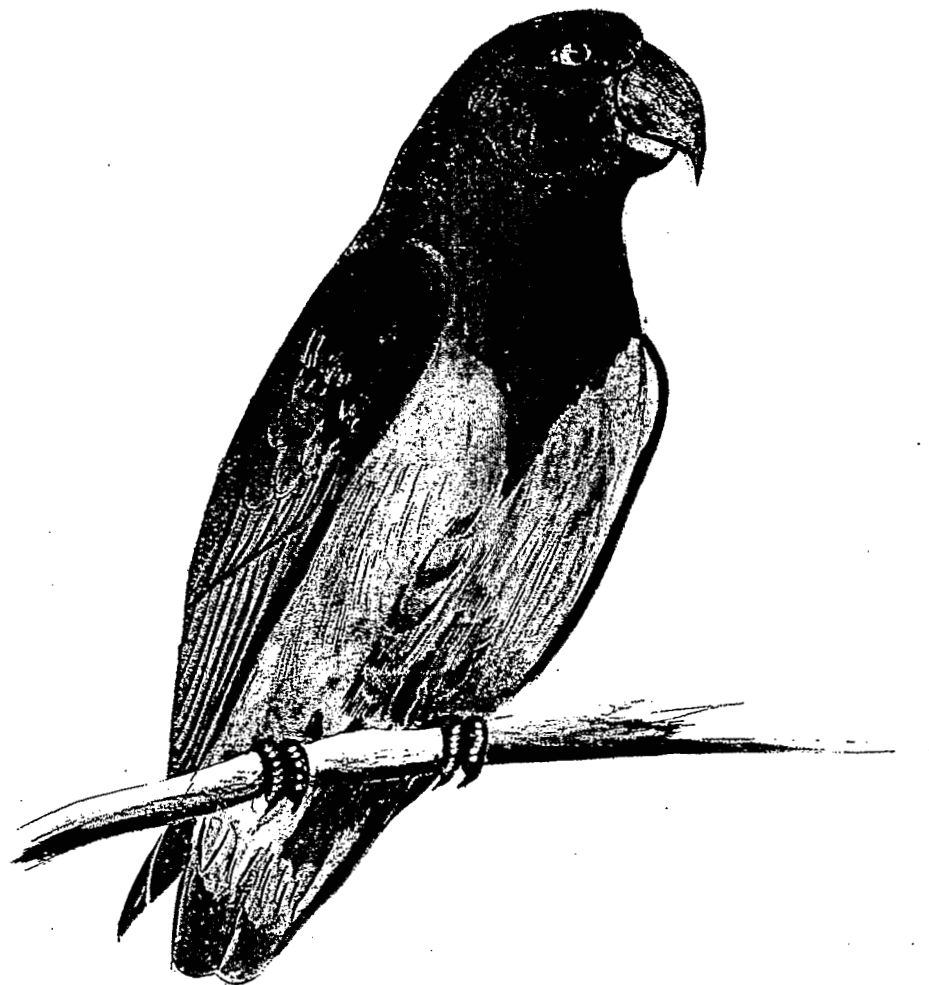
Taille : 21 cm. Le bec rouge à bout jaune la distingue de l'Emerauldine à bec noir qui lui ressemble beaucoup. Dessus brun avec deux barres foncées sur le croupion ; dessous vineux. Au vol on remarque les ailes rousses. On la lève souvent sur les champs ou sur les sentiers.



Psittacula krameri

Perruche à collier

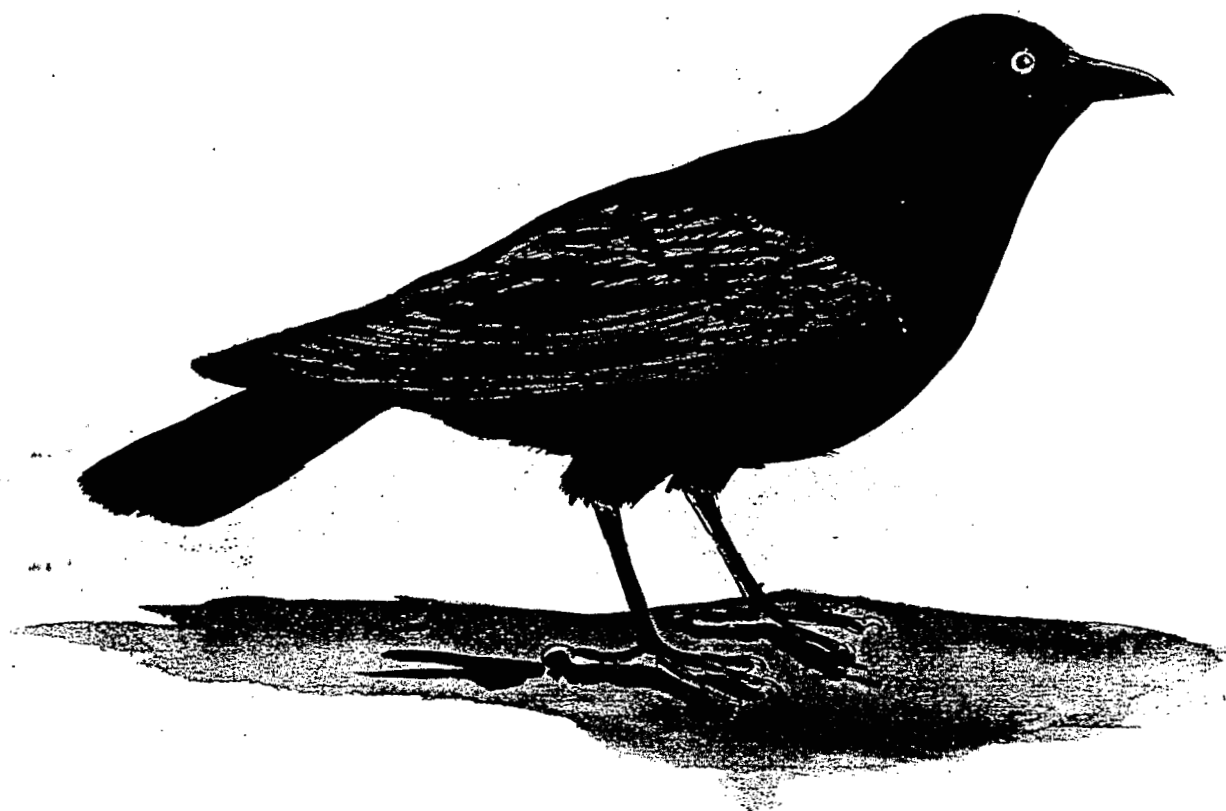
38 cm. Oiseau entièrement vert brillant, avec une longue queue étagée. Grégaire et bruyant.



Poicephalus senegalus

Youyou

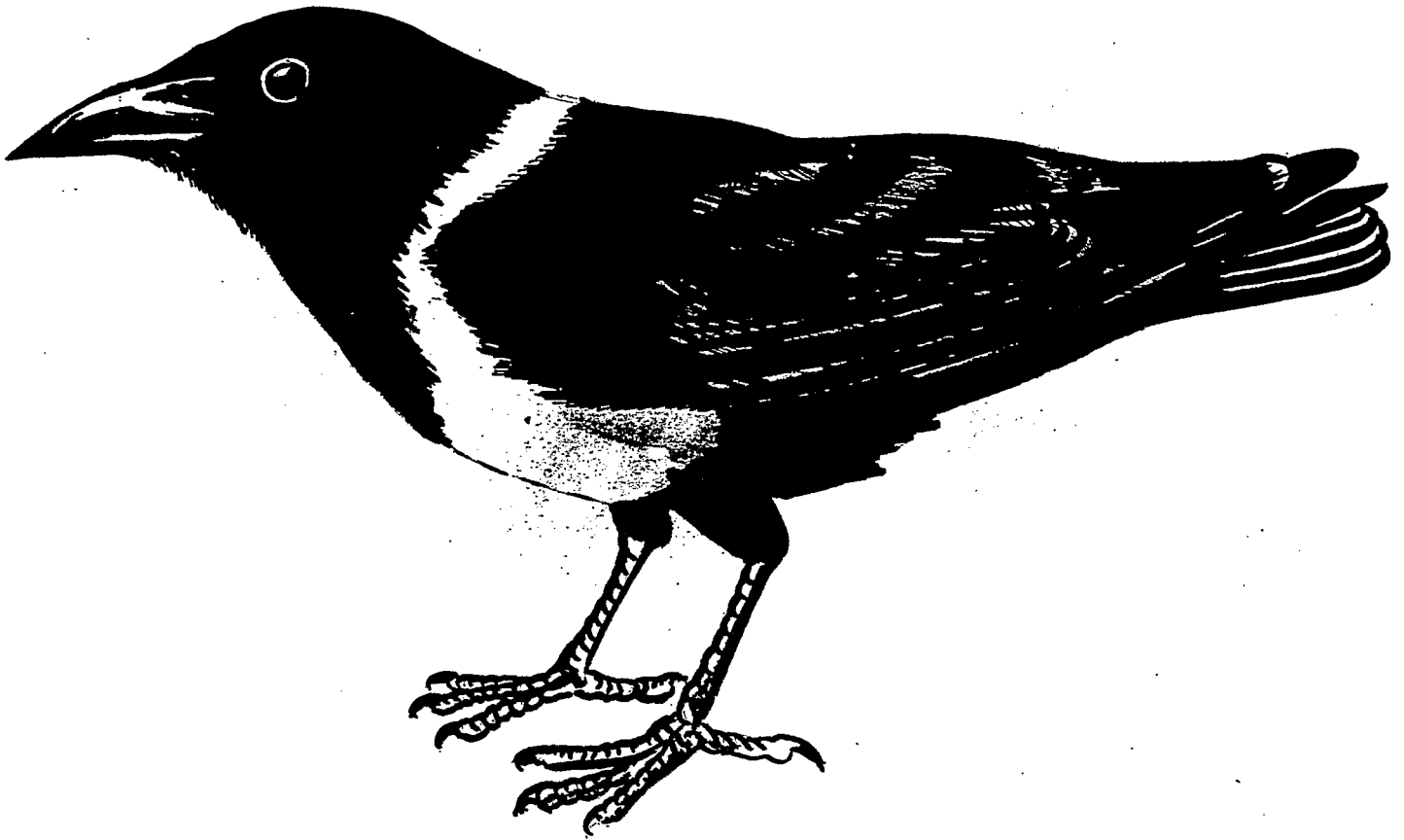
Un perroquet vert, plutôt petit (28 cm), avec la tête grise et un ventre jaune ou orange. Souvent vu en petits groupes bruyants.



Lamprotornis chalybaeus

Merle métallique commun

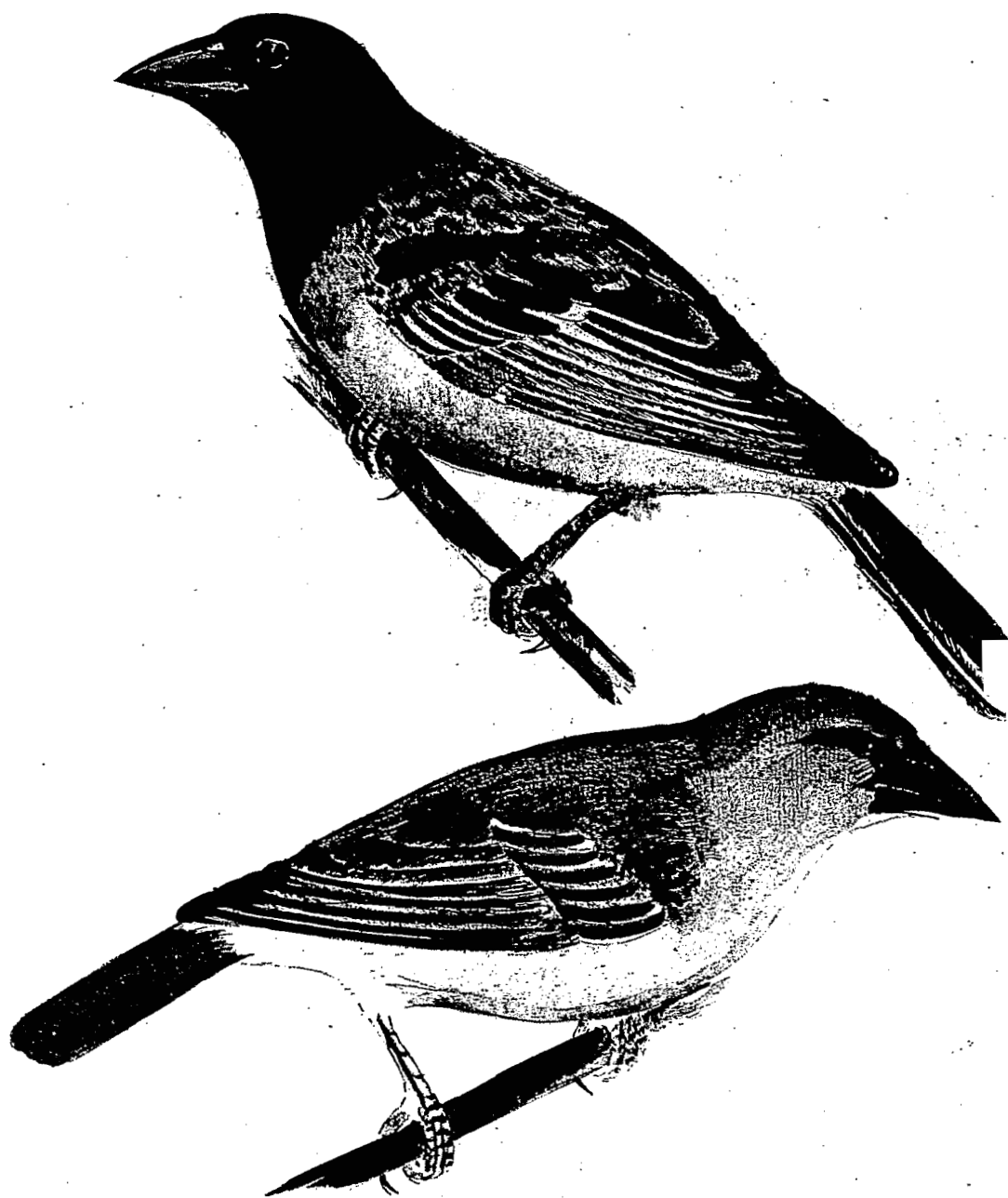
Un oiseau de 23 cm, couleur générale du plumage vert métallique pouvant paraître doré ou bleuté à certains éclairages. Des reflets violets sur le ventre. Oeil jaune-orange brillant.



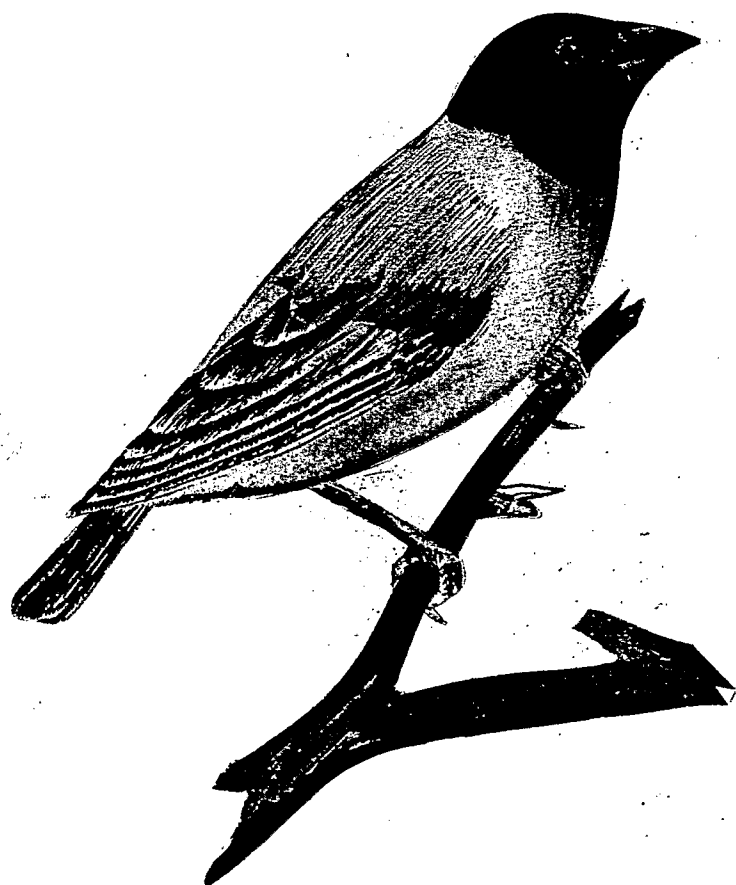
Corvus albus

Corbeau pie

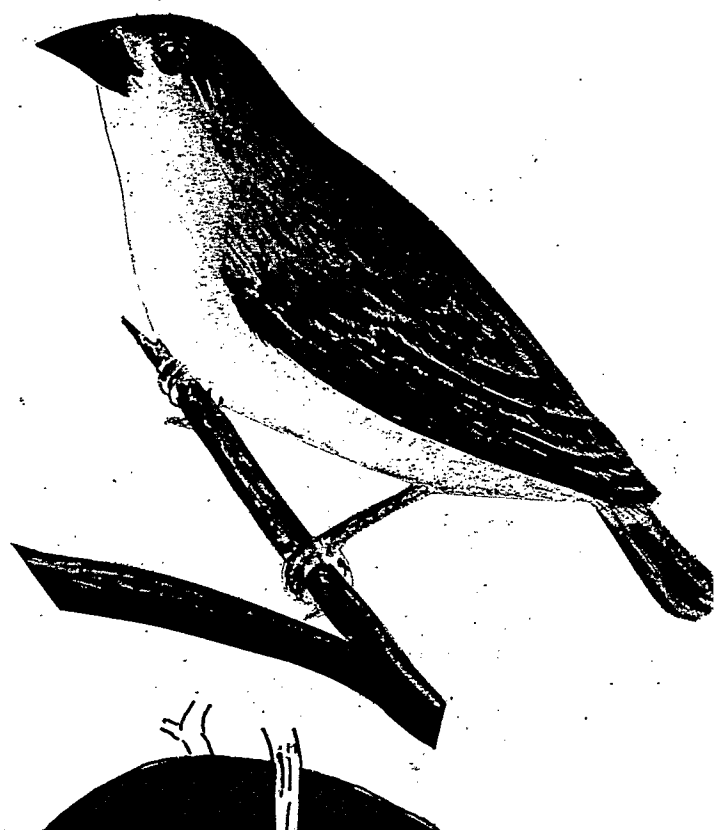
Très gros oiseau (46 cm), entièrement noir sauf la poitrine et les côtés du cou qui sont blancs.

**Ploceus cucullatus****Tisserin gendarme**

Gros tisserin (18 cm de la pointe du bec au bout de la queue). Le mâle est facilement reconnaissable lorsqu'il est en plumage nuptial : jaune ou jaune roux sur la poitrine, le ventre, le cou et l'arrière de la tête. Jaune et noir sur les ailes. Dans l'est de l'Afrique, on trouve une race où la nuque et l'arrière du cou sont noirs. La femelle ou les mâles en plumage d'éclipse sont plus difficiles à identifier par rapport aux autres espèces de tisserins. La taille, l'oeil rouge, la poitrine et le ventre jaune-pâle ainsi que le dos olivâtre sont de bons caractères de terrain.

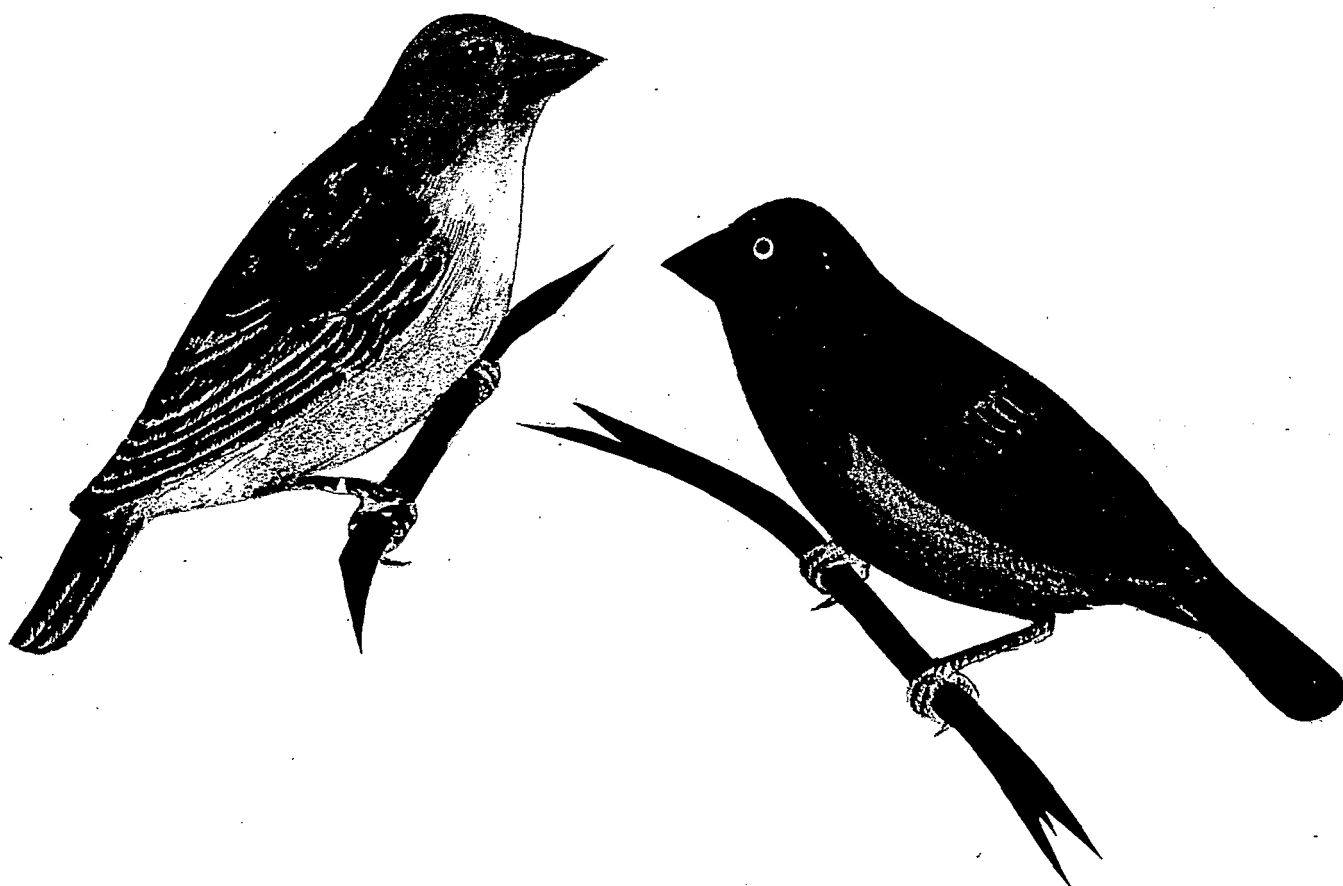


Ploceus melanocephalus



Tisserin à tête noire

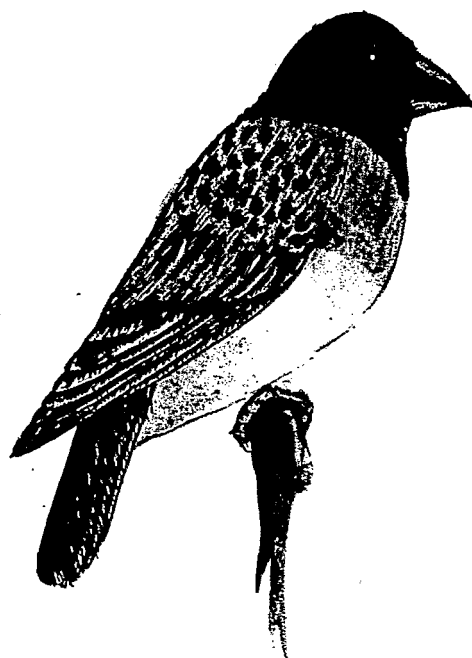
Taille : 13 cm. Le mâle a la tête et la gorge noires, un collier jaune brillant sur la nuque et les côtés du cou. Tout le dessus est jaune-olive. Le dessous est jaune chez la race de Gambie et de Guinée Bissau, la poitrine orange doré chez la race *capitalis* qui occupe le reste de l'Afrique de l'Ouest. L'iris est brun foncé. La femelle et le mâle en plumage d'éclipse ont le dessus brunâtre, le manteau rayé de brun foncé et les plumes des ailes bordées de jaunâtre. Le dessous est plus blanc, lavé de brun sur la poitrine et les flancs.



Quelea quelea

Travailleur à bec rouge (quéléá)

Taille : 13 cm. Le mâle a un gros bec de couleur rouge brillante et un masque qui couvre le front, les joues et la gorge. Certains mâles ont une tête rousse et pas de masque noir. Le manteau est brun clair strié de brun, et des primaires à bout jaune, le dessous brun ou rosé. Les femelles ont un plumage de type "moineau" et pas de masque noir, le bec jaune en période de reproduction, rouge autrement. Les mâles en plumage d'éclipse ressemblent aux femelles. C'est une espèce très grégaire, les groupes pouvant atteindre plusieurs dizaines de milliers d'individus.



Quelea erythrops

Travailleur à tête rouge

11 cm. En plumage nuptial, le mâle est caractéristique avec sa tête rouge cramoisie et sa gorge rouge sombre, bien séparée du dessus brun-marron à la façon d'un moineau, et du dessous blanchâtre. Les femelles et les mâles en plumage d'éclipse ont un bec jaune clair et peuvent être confondus sur le terrain avec certains Euplectes.



Euplectes afer

Vorabé

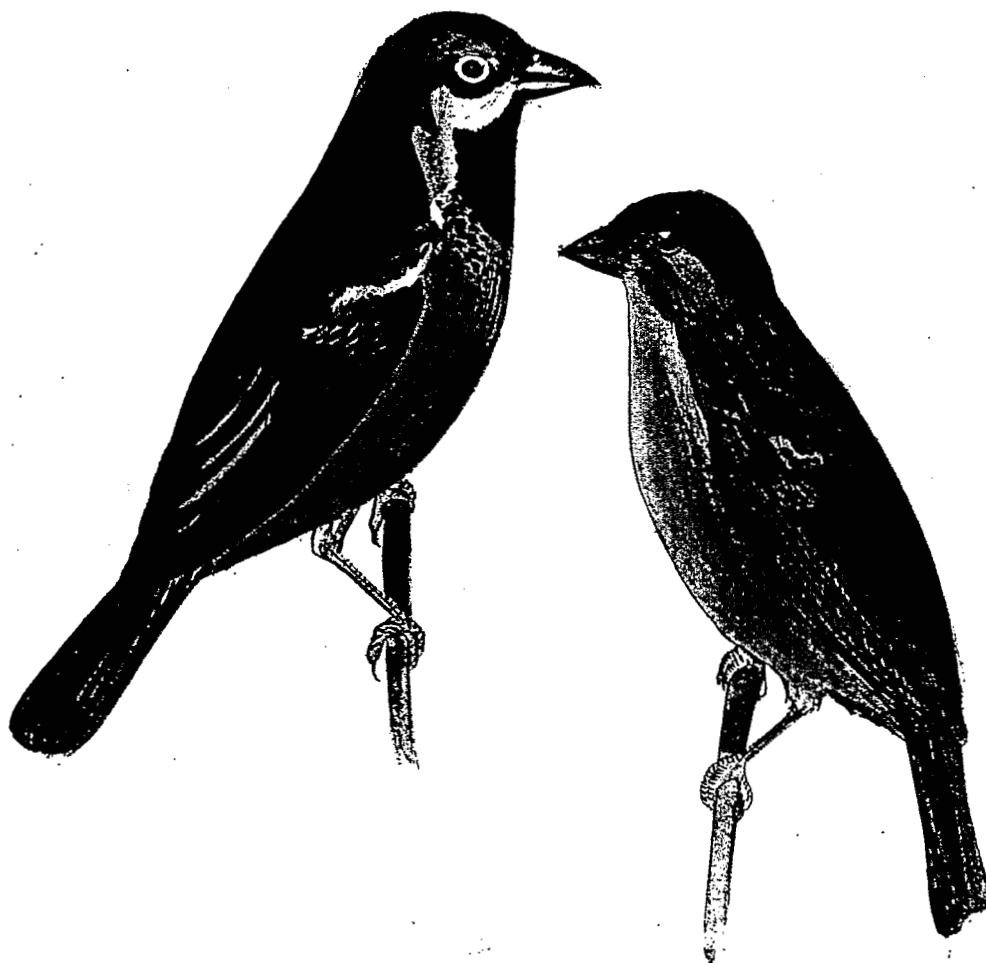
Taille : 11 cm. Le mâle en plumage nuptial a masque et gorge noirs, couronne et dos jaune sauf un collier noirâtre, les ailes brunes et la poitrine jaune avec un peu de brun-noisette, le ventre noir et le bec noir également. Les femelles et les mâles en plumage d'éclipse ressemblent aux femelles quéléas, mais ont le bec jaune clair et une pâle bande blanche sur l'oeil, absente chez le quéléa.



Euplectes orix

Ignicoline

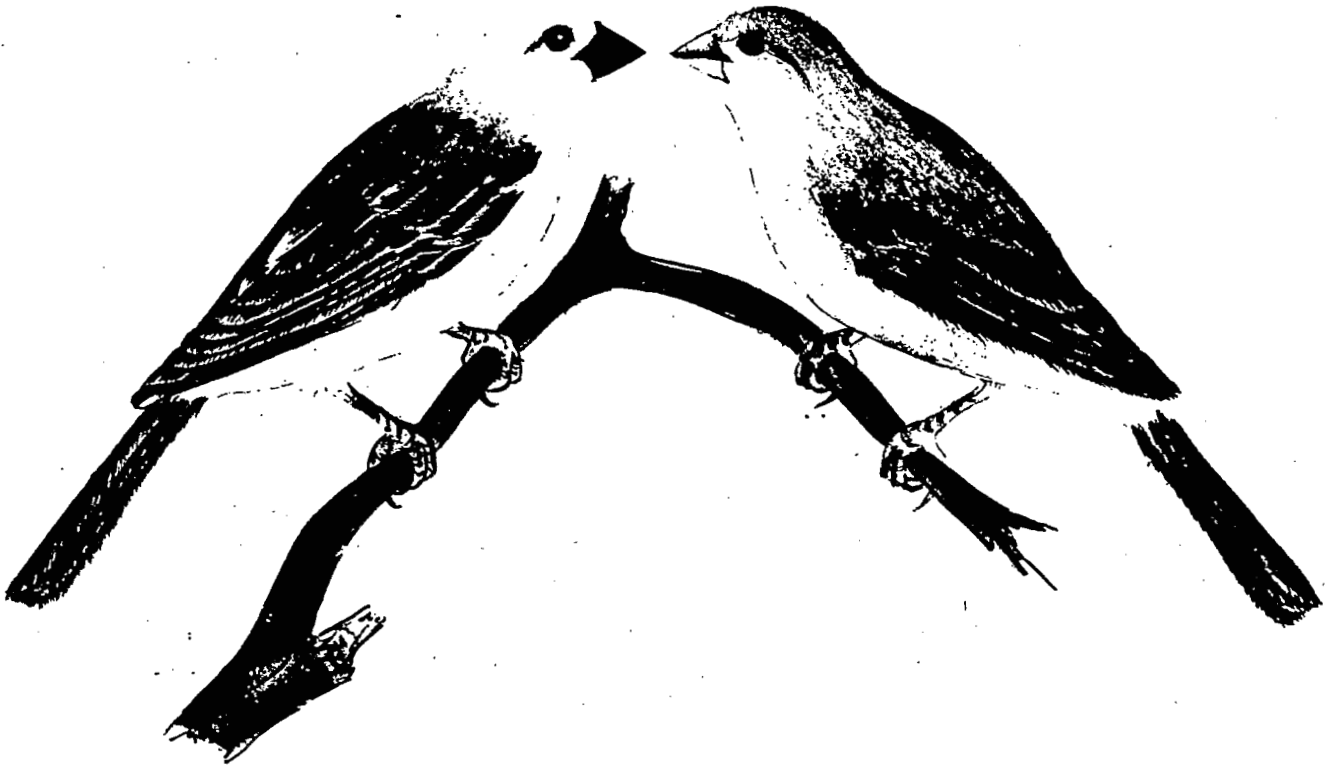
Taille 12 cm. Le mâle en plumage nuptial est écarlate et noir. La couronne et les côtés de la tête sont noirs. La gorge et le haut de la poitrine écarlates. Le bas de la poitrine et le ventre sont noirs également, les ailes et la queue sont brunes. La queue est courte et presque invisible, ce qui donne à l'ignicolore un aspect de boule volante. La femelle et le mâle en plumage d'éclipse ont une couleur "moineau" et sont difficiles à séparer d'autres espèces d'Euplectes.



Passer domesticus

Moineau domestique

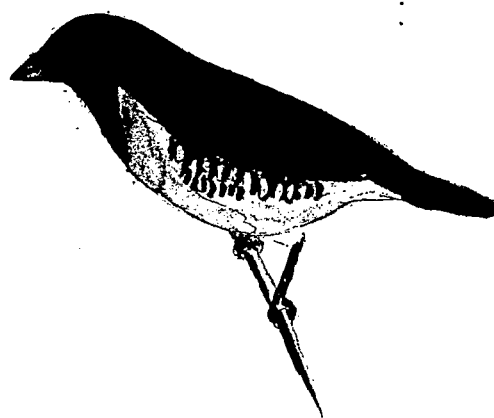
Oiseau des villes et des villages, de 14 cm de longueur, le dos est marron strié de noir, la nuque marron-brun, les joues blanches, la gorge noire et le ventre blanc chez le mâle. La femelle est plus terne brune dessus, blanchâtre dessous.



Passer luteus

Moineau doré

13 cm. Dos marron de moineau et ventre jaune vif chez le mâle en plumage nuptial. La femelle et le mâle en plumage d'éclipse sont plus ternes.

**Lonchura cucullata****Spermette nonnette**

10 cm. Sexes semblables. A distance paraît noir dessus et blanc dessous. De près, on distingue la tête et la gorge noirâtres, le dos gris-brun, le croupion barré de brun et de blanc, la queue noire. Dessous, le bas de la gorge est blanc, les flancs barrés de brun. Le bec est noir.